Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 24.12.2025 16:15:58
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень профессионального образования
Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
подготовки специалистов среднего звена

Специальность
11.02.13 «Твердотельная электроника»

Квалификация выпускника
техник

Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

2024 год

Аннотация

Образовательная программа разработана коллективом авторов колледжа электроники и информатики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники» на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» , утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2022 № 674 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника»» (Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 09.09.2022 № 70020).

ООП СПО определяет объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника», планируемые результаты освоения образовательной программы, условия реализации образовательной деятельности.

Содержание

Раздел 1. Общие положения	5
1.1.Назначение примерной образовательной программы	5
1.2. Нормативные документы	5
1.3. Перечень сокращений	7
Раздел 2. Основные характеристика образовательной программы	7
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3.1.Области профессиональной деятельности	8
3.2.Профессиональные стандарты	9
3.3. Осваиваемые виды деятельности	10
Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	11
4.1. Общие компетенции	11
4.2. Профессиональные компетенции	15
4.3. Матрица компетенций выпускника	27
Раздел 5. Структура и содержание образовательной программы	31
5.1. Структура и объем образовательной программы	31
5.2. Учебный план	34
5.3. Календарный учебный график	36 37
5.4. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	38
Раздел 6. Условия реализации образовательной программы	38
6.1. Требования к материально-техническому обеспечению реализации образовательной программы	38
6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	107
6.3. Требования к учебно - методическому обеспечению реализации образовательной программы	107
6.4. Требования к практической подготовке обучающихся	108
6.5. Требования к организации воспитания обучающихся	109
6.6. Кадровые условиям реализации образовательной программы	109
6.7. Требование к финансовым условиям реализации образовательной программы	109
6.8.Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной программы	109
Раздел 7. Формирование оценочных материалов для проведения государственной итоговой аттестации	110
Раздел 8. Сведения о разработчиках образовательной программы	110
Приложение 1. Рабочие программы профессиональных модулей	111

Приложение 2. Рабочие программы учебных дисциплин	194
Приложение 3. Рабочая программа воспитания, включающая календарный план воспитательной работы	338
Приложение 4. Оценочные материалы для ГИА	388

Раздел 1. Общие положения

1.1. Назначение примерной образовательной программы

Настоящая образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника», утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2022 № 674 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» (Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 09.09.2022 № 70020).

Образовательная программа определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника», планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности. Основная профессиональная образовательная программа (далее - образовательная программа), реализуемая на базе основного общего образования, разрабатывается образовательной организацией на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и ФГОС СПО и с учетом получаемой специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

1.2. Нормативные документы.

Нормативную основу разработки образовательной программы по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» составляют:

— Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказ Минобрнауки России от 08 апреля 2021 г. № 153 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования»;

– приказ Минпросвещения России от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (далее - Порядок организации образовательной деятельности);

– приказ Минпросвещения России от 08 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования;

– приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 «О практической подготовке обучающихся» (вместе с «Положением о практической подготовке обучающихся»);

– приказ Минпросвещения России от 22 марта 2021 года г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

– Федеральный Закон от 31.07.2020 № 304 - ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2022 № 674 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.13 Твердотельная

электроника (Зарегистрировано в Министерстве Юстиции Российской Федерации 09.09.2022 № 70020);

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», зарегистрированный Министерством Юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 г., № 48226);

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 июня 2012 г., регистрационный N 24480), с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. N 1645 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2015 г., регистрационный № 35953), от 31 декабря 2015 г. № 1578 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2016 г., регистрационный N 41020), от 29 июня 2017 г. № 613 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2017 г., регистрационный № 47532), приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 г. № 519 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 декабря 2020 г., регистрационный № 61749) и от 11 декабря 2020 г. N 712 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2020 г., регистрационный № 61828).

– приказ Министерства просвещения РФ от 12.05.2023 г. №359 «О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального образования и соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования», утвержденные приказом Министерства просвещения Российской Федерации от17 мая 2022 г. № 336»;

– приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября2014 г., регистрационный № 34779) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2017 г. № 254н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 марта 2017 г., регистрационный № 46168);

– письмо Департамента государственно политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 01.03.2023 № 05 - 592 и Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования;

– приказ Министерства образования и науки РФ от 14.07.2023 №534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение»;

– письмо Министерства просвещения РФ №05 - 160 от 01.03.2021 «О разработке примерной рабочей программы воспитания и примерного календарного плана воспитательной работы»;

– письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 11.06.2021, № 06 - 776 «О рассмотрении проектов примерных программ воспитания»;

– устав НИУ МИЭТ;

– локальные нормативные акты НИУ МИЭТ.

1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ОП СПО:

ГИА – государственная итоговая аттестация;
ДЭ – демонстрационный экзамен;
МДК – междисциплинарный курс;
ОК – общие компетенции;
ОП – общепрофессиональный цикл;
ОТФ – обобщенная трудовая функция;
ПА – промежуточная аттестация;
ПК – профессиональные компетенции;
ПМ – профессиональный модуль;
ПОП СПО – примерная образовательная программа СПО
ПП – профессиональный цикл;
ПС – профессиональный стандарт,
СГ – социально-гуманитарный цикл;
ТФ – трудовая функция;
ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Раздел 2. Основные характеристики образовательной программы

Параметр	Данные
Код и наименование специальности	11.02.13 Твердотельная электроника
Реквизиты ФГОС СПО	Приказ Минпросвещения России от 5 августа 2022 г. № 674
Нормативный срок реализации на базе ООО: на базе СОО:	 2 года 10 мес. 1 год 10 мес.
Форма обучения	Очная
Квалификация выпускника	Техник
Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников	40.236 «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники» 40.234 «Оператор элионных процессов изделий микроэлектроники» 40.030 «Регулировщик и настройщик радиоэлектронных средств»

Образовательная программа подготовки специалистов по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» составлена в соответствии с совокупностью обязательных требований ФГОС СПО и соответствует программе подготовки специалиста среднего звена «техник».

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема - передачи информации в доступных для них формах.

Обучение по образовательной программе может осуществляться в очной и очно - заочной формах обучения.

Реализация образовательной программы осуществляется образовательной организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы.

Образовательная деятельность при освоении образовательной программы или

отдельных ее компонентов организуется в форме практической подготовки.

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы осуществляется на основе включаемых в образовательную программу рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, разрабатываемых и утверждаемых с учетом включенных в соответствующую примерную основную образовательную программу, включенную в реестр примерных основных образовательных программ примерной рабочей программы воспитания и примерного календарного плана воспитательной работы.

Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:
на базе среднего общего образования - 1 год 10 месяцев.

При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования по образовательной программе, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения.

При обучении по индивидуальному учебному плану обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья срок получения образования может быть увеличен не более чем на один год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

Конкретный срок получения образования в очно - заочной форме обучения, а также по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, увеличивается по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения не более чем на 1 год.

Для определения объема образовательной программы колледжем применена система зачетных единиц, при этом одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Области профессиональной деятельности

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, осуществляют профессиональную деятельность:
- **06** Связь, информационные и коммуникационные технологии;
- **29** Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;
- **40** Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

В профессиональную деятельность выпускников входит организация и проведение работ по разработке, производству, испытанию и контролю качества изделий твердотельной электроники.

3.2. Профессиональные стандарты

№	Код и Наименование ПС	Реквизиты утверждения	Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	40.030 «Регулировщик и настройщик радиоэлектронных средств»	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 № 832н	ОТФ А Приведение к техническим требованиям параметров НЧ простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов	А/01.3 Подготовка к регулировке, настройке простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов
				А/02.3 Регулировка, настройка и функциональное электротестирование простых радиоэлектронных ячеек и узлов приборов
2	40.236 «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники»	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.03.2022 № 147н	ОТФ А Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании	А/01.4 Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста на поверхность пластин при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
				А/02.4 Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
				А/03.4Проявление фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании
			ОТФ В. Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной	В/01.4 Проведение технологического процесса нанесения слоя фоторезиста, антиотражающего

			маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках	покрытия при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках
				B/02.4 Совмещение и экспонирование фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на автоматизированных установках
3	40.234 «Оператор элионных процессов изделий микроэлектроники»	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.03.2022 № 146н	ОТФ А. Проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках специализированного типа и контроль качества рабочей продукции	A/01.4 Подготовка установок и рабочей продукции к проведению элионных процессов при производстве изделий микроэлектроники
				A/02.4 Выполнение элионных процессов на установках при производстве изделий микроэлектроники
				A/03.4Контроль качества готовой продукции после проведения элионных процессов при производстве изделий микроэлектроники

3.3. Осваиваемые виды деятельности

№	Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
1	Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	ПМ 01. Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники

2	Монтаж, регулировка, техническое обслуживани и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПМ 02. Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники
3	Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПМ 03 Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и
4	Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПМ 04. Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники
5	Формирование на поверхности пластин фоторезистивной маски для создания локальных областей в изделиях микроэлектроники	ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: Выполнение работ по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии»
6	Выполнение технологических операций элионных процессов (ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления) при озготовлении полупроводниковых приборов на соответствующих технологическому процессу установках с учетом требований технологической документации	ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: Выполнение работ по профессии 16211 «Опреатор элионных процессов»

Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника формируются общие и профессиональные компетенции.

4.1. Общие компетенции

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	**Умения:**
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части

	применительно к различным контекстам	определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:**
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
		формат оформления результатов поиска информации
		современные средства и устройства информатизации, порядок их применения
		программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной	**Умения:**
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность

	сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации
		современная научная и профессиональная терминология
		возможные траектории профессионального развития и самообразования
		основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности
		правила разработки презентации
		основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Умения:**
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива
		психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Умения:**
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
		особенности социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений,	**Умения:**
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение
		описывать значимость своей специальности
		применять стандарты антикоррупционного поведения
		Знания:
		сущность гражданско-патриотической позиции
		традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений
		значимость профессиональной деятельности по специальности
		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

	применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**Умения:**
		соблюдать нормы экологической безопасности
		определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
		организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
		Знания:
		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
		основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
		пути обеспечения ресурсосбережения
		принципы бережливого производства
		основные направления изменения климатических условий региона
		правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	**Умения:**
		использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей
		применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности
		пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности
		Знания:
		роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
		основы здорового образа жизни
		условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности
		средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	**Умения:**
		понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на

		профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
		правила чтения текстов профессиональной направленности

4.2. Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший образовательную программу, обладает профессиональными компетенциями (далее - ПК), соответствующими видам деятельности, предусмотренными пунктом 2.4 ФГОС СПО:

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	ПК 1.1. Разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники	**Навыки:**
		разработки технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:
		разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники (по видам); рассчитывать режимы технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; использовать программные средства для разработки технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники
		Знания:
		технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники (по видам); методы Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; методику расчетов режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники; основные методы расчета и

		проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения;
	ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку	**Навыки:**
		разработки несложной технологической оснастки
		Умения:
		разрабатывать технологическую оснастку для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять монтаж (установку) технологической оснастки на оборудование; оценивать работоспособность изготовленной технологической оснастки; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники
		Знания:
		типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; параметры и режимы работы технологического оборудования; порядок разработки технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники; конструктивные особенности, назначение, основные принципы работы изделий твердотельной электроники; основные методы расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения
	ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию	**Навыки:**
		составления конструкторско-технологической документации
		Умения:
		оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно-конструкторскую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники;

		использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники
		Знания:
		виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники; единые государственные системы стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД.
Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		монтажа технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:
		выбирать и подготавливать оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже; выполнять приемку технологического оборудования, поступившего для монтажа; выполнять монтаж технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; выполнять включение и выключение технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; оформлять необходимую техническую документацию
		Знания:
		типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; правила приемки технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; порядок и правила монтажа технологического оборудования; оборудование, инструменты и приспособления, применяемые для монтажа технологического оборудования; техническую и технологическую документацию
	ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления	**Навыки:**
		регулировки технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:

	изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	измерять параметры и режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию
		Знания:
		порядок регулировки параметров и режимов работы технологического оборудования; параметры и режимы работы технологического оборудования; устройство, параметры и режимы работы технологического оборудования; техническую и технологическую документацию
	ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		технического обслуживания и несложного ремонта технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:
		проводить техническое обслуживание технологического оборудования; определять причины отказов в работе технологического оборудования; проводить несложный ремонт технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию
		Знания:
		возможные причины отказов в работе технологического оборудования и способы их устранения; техническую и технологическую документацию
	ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:
		эксплуатировать технологическое оборудование, применяемое для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять аварийное выключение технологического оборудования; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию
		Знания:

		правила эксплуатации технологического оборудования; правила и порядок обслуживания технологического оборудования: техническую и технологическую документацию
Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		подготовки и запуска технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники
		Умения:
		выполнять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:
		типы и устройство технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники
	ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		установки, контроля и регулировки параметров и режимов технологических установок для производства изделий твердотельной электроники
		Умения:
		измерять параметры и режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования; выполнять аварийное выключение технологического оборудования; корректировать параметры и режимы работы технологического оборудования для исключения брака в изделиях твердотельной электроники; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:

		параметры и режимы работы технологического оборудования; порядок регулировки параметров и режимов технологического оборудования; возможные причины отказов в работе технологического оборудования; режимы технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; влияние режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники на параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники
	ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам)	**Навыки:**
		выполнения операций технологического процесса производства изделий твердотельной электроники
		Умения:
		осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций технологического процесса; выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники в соответствии с технологической документацией; оценивать качество изделий твердотельной электроники при визуальном и параметрическом контроле; выполнять классификацию изделий твердотельной электроники по видам брака; оформлять документацию по результатам контроля; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:
		особенности конструкций разных видов изделий твердотельной электроники; материалы и технологические

		процессы, применяемые для изготовления изделий твердотельной электроники; методы Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; виды дефектов изделий твердотельной электроники, возникающие в технологическом процессе; методику Пооперационного контроля качества изделий твердотельной электроники в технологическом процессе; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при визуальном и параметрическом контроле; устройство оптических микроскопов, контрольно-измерительных инструментов и приборов, и правила работы с ними; правила оформления документации по результатам контроля; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники
Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:** выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники **Умения:** выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров; программировать автоматизированные измерительные комплексы; собирать и настраивать схемы для измерения параметров изделий твердотельной электроники; эксплуатировать радиоизмерительные приборы, применяемые при измерении параметров изделий твердотельной электроники;

		применять универсальные и специализированные тестеры; применять автоматизированные измерительные комплексы; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:
		особенности конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров; устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов; состав и правила оформления технической документации
	ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		проведения измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники
		Умения:
		измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; производить обработку результатов измерений и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам; оформлять документацию по результатам контроля; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:
		стандартные методы измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; методики построения и монтажа измерительных схем; классификацию изделий твердотельной

		электроники по параметрам и характеристикам; состав и правила оформления технической документации
	ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		проведения испытаний изделий твердотельной электроники
		Умения:
		эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию
		Знания:
		стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации
Формирование на поверхности пластин фоторезистивной маски для создания локальных областей в изделиях микроэлектроники	ПК 5.1. Проводить технологические роцессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	**Навыки**
		Проведения технологических процессов формирования фоторезисторной маски изделий микроэлетроники.
		Умения
		Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов. Оценивать

		качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски.
		Знания
		Технологических карт по проведению процессов фотолитографии. Методы и режимы нанесения слоя фоторезиста и вспомогательных слоев. Виды и свойства используемых материалов, их сроки годности и условия хранения. Физико-химические основы процесса фотолитографии. Основные свойства фоточувствительных эмульсий и их компонентов.
	ПК 5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	**Навыки**
		Проведения оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
		Умения
		Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания. Обеспечивать безопасность работы на используемом оборудовании
		Знания
		Требования нормативной документации и технического задания. Методы оценки качества слоя фоторезистора. Правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании. Назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования (микроскопов, ультрафиолетовой лампы, сушильных шкафов)
Выполнение технологических операций элионных процессов (ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления) при изготовлении полупроводниковых приборов на соответствующих	ПК 6.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочекй продукции.	**Навыки**
		Проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции
		Умения
		Производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей

технологическому процессу установках с учетом требований технологической документации		продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства
		Знания
		Основ и технологии элионных процессов, включая ионное легирование, плазмохимическое травление, осаждение и вакуумное напыление. Технические параметры и условия работы оборудования для элионных процессов. Методы контроля качества продукции микроэлектроники. Нормативные требования и стандарты в области производства микроэлектроники
	ПК 6.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники.	**Навыки**
		проведения аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для про-ведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники
		Умения
		Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования
		Знания
		Критериев и методов аттестации оборудования для элионных процессов. Технические характеристики и требования к оборудованию для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Законодательные и нормативные акты в области аттестации оборудования
	ПК 6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку.	**Навыки**
		контроля качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку
		Умения
		Осуществлять ана-лиз и контроль ка-чества структур после элионной

		обработки. Иден-тифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. При-менять современ-ные методы и ин-струменты для точного измерения и оценки качества структур
		Знания
		Методы и стандарты контроля качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур. Особенности элионной обработки и её влияние на качество структур. Технологические параметры и нормы для различных типов структур

4.3. Матрица компетенций выпускника

4.3.1. Матрица соответствия компетенций и с оставных частей образовательной программы:

Индекс	Наименование	Код общих и профессиональных компетенций, осваиваемых в рамках дисциплин (профессиональных модулей)																																	
		Общие компетенции (ОК)									**Профессиональные компетенции (ПК)**																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3
Обязательная часть образовательной программы		О		О			О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О
СГ.00	**Социально-гуманитарный цикл**	О		О			О	О	О	О																								
СГ.01	История России	О					О																											
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности									О																								
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	О						О																										
СГ.04	Физическая культура								О																									
СГ.05	Основы финансовой грамотности			О																														
СГ.06	Основы бережливого производства							О																										
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**	О	О		О					О		О		О	О	О	О	О	О	О	О	О	О												
ОПЦ.01	Электротехника																	О																
ОПЦ.02	Электронная техника	О										О																						
ОПЦ.03	Электрорадиоизмерения																					О												
ОПЦ.04	Электронное материаловедение																					О												
ОПЦ.05	Физические основы полупроводников																						О											
ОПЦ.06	Метрология, стандартизация и сертификация																				О													
ОПЦ.07	Информационное обеспечение профессиональной деятельности		О																															
ОПЦ.08	Инженерная графика	О								О																								
ОПЦ.09	Технологии создания чистых зон в микроэлектронике	О			О													О	О	О														
ОПЦ.10	Основы вакуумных технологий в микро- и наноэлектронике	О								О				О	О	О	О				О	О	О											
П. 00	**Профессиональный цикл**																																	
ПМ 01	**Разработка технологических процессов, несложной**										О	О	О																					

	технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники																																
МДК 01.01	Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники									О	О	О																					
МДК 01.02	Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники									О	О	О																					
УП. 01	Учебная практика									О	О	О																					
ПП. 01	Производственная практика									О	О	О																					
ПМ 02	**Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники**												О	О	О	О																	
МДК 02.01	Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники												О	О	О	О																	
УП. 02	Учебная практика												О	О	О	О																	
ПП. 02	Производственная практика												О	О	О	О																	
ПМ 03	**Технологический процесс производства изделий твердотельной**																О	О	О	О													

	электроники, приборов квантовой электроники и фотоники, приборов квантовой электроники и фотоники																																	
МДК 03.01	Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники																О	О	О															
УП. 03	Учебная практика																О	О	О															
ПП. 03	Производственная практика																О	О	О															
ПМ 04	**Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники**																			О	О	О	О											
МДК 04.01	Контрольно-измерительные характеристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники																			О	О	О												
УП. 04	Учебная практика																			О	О	О												
ПП. 04	Производственная практика																			О	О	О												
ПМ 05	**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**																						О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О
МДК.05.01	Выполнение работ по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии»																						О	О	О									
МДК.05.02	Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов"																												О	О	О	О	О
УП.05.01	Учебная практика																							О	О					О	О	О	О
ПП.05.01	Производственная																									О	О	О	О	О	О	О	О

	практика																															

Раздел 5. Структура образовательной программы

5.1. Структура и объем образовательной программы включает:

- дисциплины (модули);
- практику;
- государственную итоговую аттестацию.

Структура и объем образовательной программы

Структура образовательной программы	Объем образовательной программы ФГОС СПО /Учебный план колледжа, в академических часах
Дисциплины (модули)	1548/2268
Практика	360/468
Государственная итоговая аттестация	216/216
Общий объем образовательной программы:	
на базе основного общего образования, включая получение среднего общего образования в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта стандарта среднего общего образования	2952

Образовательная программа включает циклы:

- социально - гуманитарный цикл;
- общепрофессиональный цикл;
- профессиональный цикл.

Структура образовательной программы включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную часть).

Обязательная часть образовательной программы направлена на формирование общих и профессиональных компетенций, предусмотренных главой III ФГОС СПО. Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не более 70% от общего объема времени, отведенного на освоение образовательной программы.

Образовательная программа разработана образовательной организацией в соответствии с ФГОС СПО и предполагает освоение следующих видов деятельности:

- разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники;
- монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники;
- осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной

электроники, приборов квантовой электроники и фотоники;
- измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
При освоении социально - гуманитарного, общепрофессионального и профессионального циклов (далее - учебные циклы) выделяется объем учебных занятий, практики (в профессиональном цикле) и самостоятельной работы.

На проведение учебных занятий и практики выделено не менее 70% от объема учебных циклов образовательной программы в очной форме обучения и не менее 25 % - в очно - заочной форме обучения.

В учебные циклы включена промежуточная аттестация обучающихся, которая осуществляется в рамках освоения указанных циклов в соответствии с формой, определяемой образовательной организацией, и оценочными материалами, позволяющими оценить достижение запланированных по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам результатов обучения.

Обязательная часть социально - гуманитарного цикла образовательной программы предусматривает изучение следующих дисциплин: «История России», «Иностранный язык в профессиональной деятельности», «Безопасность жизнедеятельности», «Физическая культура», «Основы финансовой грамотности», «Основы бережливого производства». Общий объем дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в очной форме обучения - 68 академических часов, из них на освоение основ военной службы (для юношей) - 48 академических часов, для подгрупп девушек это время использовано на освоение основ медицинских знаний.

Дисциплина «Физическая культура» способствует формированию физической культуры выпускника и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовке к профессиональной деятельности, предупреждению профессиональных заболеваний.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация устанавливает особый порядок освоения дисциплины «Физическая культура» с учетом состояния их здоровья.

Обязательная часть общепрофессионального цикла образовательной программы предусматривает изучение следующих дисциплин: «Электротехника», «Электронная техника», «Электрорадиоизмерения», «Электронное материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Физические основы полупроводников»,«Информационное обеспечение профессиональной деятельности».

Профессиональный цикл образовательной программы включает профессиональные модули, которые формируются в соответствии с видами деятельности, предусмотренными пунктом 2.4 ФГОС СПО, а также дополнительными видами деятельности, сформированными образовательной организацией самостоятельно. В состав профессионального модуля входят несколько междисциплинарных курсов. Объем профессионального модуля составляет 8 зачетных единиц.

В рамках освоения образовательной программы на базе основного общего образования, обучающиеся осваивают профессиональные компетенции по модулю «Выполнение работ по основной или нескольким профессиям рабочих, должностей служащих»: 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии», 16211 "Оператор элионных процессов".

Практика входит в профессиональный цикл и имеет следующие виды: учебная практика и производственная практика, которые реализуются в форме практической подготовки.Учебная и производственная практики реализуются как в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с учебными занятиями.

Промежуточная аттестация по учебным дисциплинам и профессиональным модулям выделяется отдельной графой учебного плана и входит в суммарный объем нагрузки по циклу. В промежуточную аттестацию ОП из обязательной части образовательной

программы включают только экзамены, включая консультации, а зачеты (дифференцированные зачеты) распределяются образовательной организацией самостоятельно из часов, отведенных на дисциплины и модули. Согласно приказу Минпросвещения России от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» количество экзаменов в процессе промежуточной аттестации обучающихся не должно превышать 8 экзаменов в учебном году, а количество зачетов - 10. Часы, отводимые на государственную итоговую аттестацию, вносятся в УП.

5.2. Учебный план определяет следующие качественные и количественные характеристикиосновной образовательной программы СПО:
- объемные параметры учебной нагрузки в целом, по годам обучения, по семестрам;
- перечень учебных дисциплин, профессиональных модулейи их основных элементов (междисциплинарных курсов, учебной и производственной практик);
- последовательность изучения учебных дисциплин и профессиональных модулей;
- виды учебных занятий;
- распределение различных форм промежуточной аттестации по годам обучения и семестрам;
- распределение по семестрам и объемные показатели подготовки и проведения государственной итоговой аттестации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»
Колледж электроники и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ *Беспалов В.А.*
«20» декабря 2023 г.

План одобрен Ученым советом МИЭТ

Протокол № 4 от 20.12.2023

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования

11.02.13

Твердотельная электроника

Кафедра: Колледж электроники и информатики

Квалификация: Техник
Программа подготовки: базовая
Форма обучения: Очная
Срок получения СПО по ППССЗ: 1 г. 10 м.
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: среднее общее образование

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024
Учебный год 2024-2025
Образовательный стандарт (ФГОС) № 674 от 05.08.2022

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе _____ */ Балашов А.Г./*
Директор колледжа электроники и информатики _____ */ Литвинова С.Н./*

-	-	-	Формы пром. атт.					Итого акад.часов		Курс 1																Курс 2													
										Семестр 1										Семестр 2										Семестр 3								Семестр 4							
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	Оценка	По плану	СР	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	ИП	Конс	Контр	СР	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	ИП	Конс	Контр	СР	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	ИП	Конс	Контр	СР	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	ИП	Конс	Контр	СР
ПП.ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА								2268	96	592	250	20	302				4	16	574	222		306			4	12	30	519	212		254	20		2	4	27	583	196	102	250			4	8	23
СГЦ.Социально-гуманитарный цикл								364	4	94	36		56				2		52	16		36						146	64		78					4	72	32		40					
+	СГЦ.01	История России	1					74		74	36		36				2																											
+	СГЦ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности					3	36	2																			36	16		18					2									
+	СГЦ.03	Безопасность жизнедеятельности					23	68											32	16		16						36	18		18														
+	СГЦ.04	Физическая культура					12	40		20			20						20			20																						
+	СГЦ.05	Основы финансовой грамотности					3	74	2																			74	30		42					2									
+	СГЦ.06	Основы бережливого производства					4	72																													72	32		40					
ОПЦ.Общепрофессиональный цикл								428	20	216	88	20	102				6	12	104	40		52					12	36	16		20						72	20	30	20					2
+	ОПЦ.01	Электротехника					1	36		36	12		24																														
+	ОПЦ.02	Электронная техника					1	36		36	12		24																														
+	ОПЦ.03	Электрорадиоизмерения					1	36	4	36	12	20					4																											
+	ОПЦ.04	Электронное материаловедение					1	36	2	36	20		14				2																											
+	ОПЦ.05	Физические основы полупроводников					2	36	2										36	20		14					2																	
+	ОПЦ.06	Метрология, стандартизация и сертификация					2	68	10										68	20		38					10																	
+	ОПЦ.07	Информационное обеспечение профессиональной деятельности					4	36	2																												36	4	30						2
+	ОПЦ.08	Инженерная графика					1	72		72	32		40																														
+	ОПЦ.09	Лидерство и социальный интеллект		3				36																				36	16		20													
+	ОПЦ.10	Эффективное управление на рынке труда: повестки будущего		4				36																												36	16		20					
ПЦ.Профессиональный цикл								1476	72	282	126		144				2	10	418	166		218			4	12	18	337	132		156	20		2	4	23	439	144	72	190			4	8	21
ПМ.Профессиональные модули								1476	72	282	126		144				2	10	418	166		218			4	12	18	337	132		156	20		2	4	23	439	144	72	190			4	8	21
+	ПМ.01	**Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники**	**23**		**233**	**3**		**300**	**12**										118	**40**		**74**			**2**	**2**		182	**60**		**84**	**20**		**2**	**4**	**12**								
+	МДК.01.01	Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	2					118											118	40		74			2	2																		
+	МДК.01.02	Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники			3	3		178	12																			178	60		84	20		2		12								
+	УП.01.01	Учебная практика			2			36											36			36																						
+	ПП.01.01	Производственная практика			3			36	36																			36								36									
+	ПМ.01.ЭК	*Квалификационный экзамен*	*3*					4																				4							*4*									
+	ПМ.02	**Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники**	**122**		**12**			**222**	**8**	104	**42**		**60**				**2**		118	**42**		**60**			**2**	**6**	**8**																		
+	МДК.02.01	Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	12					218	8	104	42		60				2		114	42		60			2	2	8																		
+	УП.02.01	Учебная практика			1			36		36			36																														
+	ПП.02.01	Производственная практика			2			36	36										36								36																		
+	ПМ.02.ЭК	*Квалификационный экзамен*	*2*					4											4							*4*																		
+	ПМ.03	**Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники**	**4**		**3344**			**310**	**16**																		**11**	155	**72**		**72**					**2**	**4**	**5**						
+	МДК.03.01	Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники			34			306	16																		11	155	72		72						151	72		72			2		5
+	УП.03.01	Учебная практика			3			36	36																		36																		
+	ПП.03.01	Производственная практика			4			36	36																												36									36
+	ПМ.03.ЭК	*Квалификационный экзамен*	*4*					4																													4							*4*		
+	ПМ.04	**Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники**	**4**		**444**			**284**	**16**																												284	**72**	**72**	**118**			**2**	**4**	**16**
+	МДК.04.01	Контрольно-измерительные характеристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники			4			280	16																												280	72	72	118			2		16
+	УП.04.01	Учебная практика			4			36	36																												36									36
+	ПП.04.01	Производственная практика			4			36	36																												36									36
+	ПМ.04.ЭК	*Квалификационный экзамен*	*4*					4																													4							*4*		
+	ПМ.05	**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**	**2**		**11122 2**			**360**	**20**	178	**84**		**84**				**10**		182	**84**		**84**				**4**	**10**																		
+	МДК.05.01	Выполнение работ по профессии 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии"			1			178	10	178	84		84				10																											
+	МДК.05.02	Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор эпитаксиальных процессов"			2			178	10										178	84		84					10																		
+	УП.05.01	Учебная практика			12			72		36			36						36			36																						
+	ПП.05.01	Производственная практика			12			72	72	36							36		36								36																		
+	ПМ.05.ЭК	*Квалификационный экзамен*	*2*					4											4							*4*																		
+	ПДП	Производственная практика (преддипломная практика)			4			36																												36			36						
ИА.Итоговая аттестация								216	76																											216			140					76
+	ИА.01	Демонстрационный экзамен						120	60																											120			60					60
+	ИА.02	Защита дипломного проекта (работы)						96	16																											96			80					16

5.3. Календарный учебный график. При составлении календарного учебного графика в первую очередь распределяются недели каникул в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (приказ Минпросвещения России от 24 августа 2022 г. № 762), затем отводятся недели на государственную итоговую аттестацию, затем – недели практик.

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				29 - 5	Октябрь				27 - 2	Ноябрь				Декабрь				29 - 4	Январь			26 - 1	Февраль			23 - 1	Март				30 - 5	Апрель			27 - 3	Май				Июнь				29 - 5	Июль			27 -2	Август			
Числа	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28		6 - 12	13 - 19	20 - 26		3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28		5 - 11	12 - 18	19 - 25		2 - 8	9 - 15	16 - 22		2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29		6 - 12	13 - 19	20 - 26		4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28		6 - 12	13 - 19	20 - 26		3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I		у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	П						Э	К	К	у	у	у	у	у	у	у	у		у	у	у					П	П		Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
II												У		П					Э	Э	К	К	у	у	у	у	у	у	у	у		у	у		П	П	Э	Э Пд Пд	Пд Г Г	Г	Г	Г Г Г Г Д Д	Д	Д	Д К К	К	К	К	К	К	К	К	К	К

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	
у	Обучение по дисциплинам и междисциплинарным курсам	18	17	35	16	11	27	62
У	Учебная практика				1		1	1
П	Производственная практика (по профилю специальности)	1	2	3	1	2	3	6
Пд	Производственная практика (преддипломная)					1	1	1
Э	Промежуточная аттестация	1	2	3	2	1 2/6	3 2/6	6 2/6
Д	Защита выпускной квалификационной работы					2 4/6	2 4/6	2 4/6
Г	Проведение государственного экзамена					3 2/6	3 2/6	3 2/6
К	Каникулы	2	9	11	2	8 4/6	10 4/6	21 4/6
Итого		22	30	**52**	22	30	**52**	104

5.4. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы (Приложение 3)**.** Целью разработки и реализации рабочей программы воспитания является формирование гармонично развитой высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины, а так же создание организационно-педагогических условий для формирования личностных результатов обучающихся, проявляющихся в развитии их позитивных чувств и отношений к российским гражданским (базовым, общенациональным) нормам и ценностям, закреплённым в Конституции Российской Федерации, с учетом традиций и культуры субъекта Российской Федерации, деловых качеств квалифицированных рабочих, служащих/специалистов среднего звена, определенных отраслевыми требованиями (корпоративной культурой).

Задачи реализации рабочей программы воспитания:

- формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развитияобучающихся профессиональной образовательной организации;
- организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностныесоциализирующие отношения;
- формирование у обучающихся профессиональной образовательной организации общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;
- усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

Главной задачей является создание организационно - педагогических условий в части воспитания, личностного развития и социализации обучающихся с учетом получаемой квалификации.

Календарный план воспитательной работы регламентирует организацию мероприятий, не входящих в образовательный процесс, которые отражены в плане по месяцам. На каждый месяц запланированы мероприятия каждого модуля Рабочей программы воспитания. В плане отображается сроки проведения мероприятия, целевая аудитория и ответственные лица, реализующие то или иное мероприятие. Программа и календарный план разработаны в соответствии с предъявляемыми требованиями Примерной программы воспитания ФИРПО.

6. Требования к условиям реализации образовательной программы

6.1. Требования к материально - техническому обеспечению образовательной программы

Образовательная организация осуществляет образовательную деятельность по реализации образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами.

Требования к условиям реализации образовательной программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально - техническому, учебно - методическому обеспечению, к организации воспитания обучающихся, кадровым и финансовым условиям реализации образовательной программы.

Общесистемные требования к условиям реализации образовательной программы:

- образовательная организация располагает на праве собственности или ином законном основании материально - технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности обучающихся, включая проведение демонстрационного экзамена, предусмотренных учебным планом.

Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений.

Кабинеты:

– истории;

- основ безопасности жизнедеятельности;
- компьютерный класс.

Лаборатории:

- цифровая интегрированная лаборатория;
- лаборатория «Вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств»;
- лаборатория твердотельной электроники.

Залы:

- спортивный зал;
- библиотека, читальный зал с выходом в интернет;
- актовый зал.

Все виды учебной деятельности обучающихся, предусмотренные учебным планом, включая промежуточную и государственную итоговую аттестацию, обеспечены расходными материалами. Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно - телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду образовательной организации;

6.1.2. Материально - техническое оснащение кабинетов, лабораторий, мастерских и баз практики по специальности

6.1.2.1. Оснащение кабинетов

Кабинет «Истории»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	Парта МЕТ Школа Стол 2-м 3-7 гр. белый/серый Стул ученический МЕТ Школа 57(4-6) р.г белый пластик/серый.
2	рабочее место преподавателя	Стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580 Кресло Бюрократ CH-695NLT ткань черная TW-11/сетка 4ерН.TW-01 пластик Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU МФУ Kyocera M2540DN
3	комплект документации, методическое обеспечение	Учебники истории
Дополнительное оборудование		
4	Флипчарт 70х100 см на роликах	Магнитно-маркерный, передвижной
5	МФУ Kyocera M5526cdw	Модель M5526cdw/a Технология печати: лазерный Тип печати: цветной Тип подключения: проводной/беспроводной Формат печати: А4

		Размещение: настольный Цвет: белый/черный Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 26 стр/мин Скорость печати А4 (цветная): до 26 стр/мин Скорость двусторонней печати: до 13 стр/мин Время разогрева: 29 с Время печати первой страницы А4 (ч/б): 9.5 с Время печати первой страницы А4 (цвет) :10.5 с Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi Разрешение печати (цвет): 1200 x 1200 dpi Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов Стандартный лоток подачи :250 листов Стандартный выходной лоток: 150 листов Лоток ручной подачи: 50 листов
6	комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	Плакаты по тематике кабинета
II Технические средства		
Основное оборудование		
7	Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU	Моноблок MSI Pro AP242P 14M-668XRU 23.8" Full HD i7 14700/16Gb/SSD512Gb UHDG 770/noOS/kb/m/белый
8	Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01	Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 86 дюймов
9	Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB	Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB Тип клавиатуры: проводная Интерфейс подключения USB Цвет Белый Количество клавиш -104 Материал Пластик Размеры (ширина x глубина x высота) 438 x 129 x 20 мм Вес 580 г Мышь Тип мыши оптическая Разрешение сенсора максимальное 1600 dpi Поддержка разрешений 800-1000-1200-1600
10	Рельсовая система PC-86	Материал профиля - анодированный алюминий,

		Цвет профиля – серебристый, Количество рабочих поверхностей -4, Количество неподвижных рабочих поверхностей-2, Количество подвижных рабочих поверхностей- 2
Дополнительное оборудование		
11	Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR	
12	Набор для видеоконференций Logitech Group USB	Набор для видеоконференций Logitech Group USB (960-001057) . JB01760 Штатив JOBY Compact Light Kit, с головкой 1 шт..
13	PTZ-камера iSmart Video LTC-G221 Ismart	Входы: 1 – линейный, разъем miniJack 3,5 мм (розетка) 1 – RS-232, разъем D-Sub DE9 (розетка) Выходы:1 – HDMI, тип A (розетка) 1 – USB 3.0, тип B (розетка) 1 – 3G-SDI, разъем BNC (розетка) 1 – Ethernet, разъем RJ45 (розетка) 1 – RS-232, разъем D-Sub DE9 (розетка) Порты: 1 – слот для карты памяти TF Максимальное разрешение: 1080p60 Спецификации USB: 3.0 Светочувствительная матрица: 1/2,8″ CMOS 2,14 Мп Отношение сигнал / шум: ≥ 50 дБ Фокусное расстояние: 4,7…94 мм Диафрагма объектива: F1.6–3.5 Кратность оптического увеличения:20x Кратность цифрового увеличения: 8x Выдержка: 1/50 – 1/10000 с Угол поля зрения объектива:2,9…59,5° горизонтальный Диапазон панорамирования: ±130° Скорость панорамирования: 0,1…80°/с Наклон : −30…90° Скорость наклона: 0,1…60°/с Светочувствительная матрица :1/2,8″ CMOS 2,14 Мп Фокусное расстояние: 2,8 мм Угол поля зрения объектива: 98° горизонтальный 62° вертикальный Скорость передачи по Ethernet :10/100/1000 Мбит/с Кодирование видео:H.264, H.265 Аудиокодеки: AAC Сетевые функции и протоколы: SIP RFC 3261 Класс USB:UVC 1.1

		Кодирование видео: H.264, H.265, MJEPG Управление: RS-232 (протокол VISCA) Диапазон рабочих температур: 0…+40 °C Диапазон температур хранения: −20…+60 °C Относительная влажность воздуха: 10…90 % (без конденсации) Питание: 12 В или PoE Потребляемая мощность:< 18 Вт Габаритные размеры (ШхГхВ) 245 х 145 х 165 мм Масса 1,6 кг

Кабинет «Основы безопасности жизнедеятельности»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	
2	рабочее место преподавателя	
3	комплект документации, методическое обеспечение	Стенды по охране труда, техники безопасности и правилам поведения в кабинете
Дополнительное оборудование		
4	комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	Плакаты по организации комплексной безопасности, пожарной безопасности, оказания первой медицинской помощи и др.
II Технические средства		
Основное оборудование		
5	Моноблоки MSI PRO AM242P 14M-668XRU	23.8" Full HD/i7 14700/16gb/SSD512 YHDG 770 Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
Дополнительное оборудование		
6	Система записи и трансляции с PTZ камерой	PTZ - камера выполняет прямую трансляцию сессий конференции на экранах в пределах места проведения, запись презентаций и обеспечение присутствия в режиме реального времени.
III Демонстрационные учебно - наглядные пособия		
Основное оборудование		
7	Стенд - модель производственного помещения	Люксметр - пульсаметр, гигрометр психрометрический ВИТ-1, психрометр аспирационный М-34, барометр - анероид, анемометр цифровой переносной АП1-1, вентилятор настольный, генератор

		функциональный ФГ-100, измеритель шума и вибрации ВШВ - 003-М3
8	Стенд - модель приточной вентиляционной системы	пневмометрическая трубка, смонтированная совместно с зондом, микроманометр ММН-2400(5)-1,0, электрокамин ЭКПС-1,0/220, измеритель плотности теплового потока ИПП-2М
9	Стенд вибрационный	измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3, датчик измерения вибрации ДН-4, нитрат - тестер «СОЭКС»
10	Учебные стенды	трехфазный потребитель электроэнергии, подключенный к сети с использованием устройства защитного отключения (УЗО), реагирующего на дифференциальный (остаточный) ток; два типа сети: трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью и трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, метеостанция М-49М, копир «canon pc 860», лабораторная установка «методы отчистки воды».
Дополнительное оборудование		
11	Информационные стенды	изучение микроклимата производственных помещений, защита от шума, электробезопасность

Кабинет «Компьютерный класс»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	Кресло CH797 сетка, ткань черная (664024) Стол на металлокаркасе ONIX-П O.MP-SP-1.7 белый бриллиант/белый Ш980
2	рабочее место преподавателя	Стол на металлокаркасе ONIX-П П O.MP-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580 Кресло Бюрократ CH-695NLT ткань черная TW-11/сетка 4ерН.TW-01 пластик
3	комплект документации, методическое обеспечение	Паспорт кабинета, инструкции
Дополнительное оборудование		
4	комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	Стенды техники безопасности в кабинете информатики
II Технические средства		
Основное оборудование		
5	Монитор Philips 241V8AW 23.8" на 22	Монитор Philips 241V8AW 23.8"

	автоматизщированных рабочих места	White Кабель HDMI AOpen/Qust 19M/M ver 2.0, 1.8M, белый (ACG711DW-1.8M)
6	Компьютер Raskat Strike 520 на 22 автоматизщированных рабочих места	Компьютер Raskat Strike 520 Intel Core i5 13400F, RAM 16Gb, SSD 1Tb, RTX 4070Ti 12Gb, No OS (Strike520120908) Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB (1147556)
7	Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01	Интерактивная панель 86 дюймов Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 86 дюймов
8	Интерактивная панель EDF 98UH01C	Android 13.0, Cortex A55*4, 2ГГц, 8 ГБ, DDR4 128 ГБ, 98 дюймов
9	Рельсовая система PC-86	Материал профиля - анодированный алюминий, Цвет профиля – серебристый, Количество рабочих поверхностей -4, Количество неподвижных рабочих поверхностей-2, Количество подвижных рабочих поверхностей- 2
10	Автономный шлем VR (виртуальной реальности) Pico 4 256Gb 15 шт.	Модель Автономный VR шлем Pico 4 256 Гб Объем батареи 5300mAh / Быстрая зарядка 20 Вт Разрешение дисплея 4320x2160 Разрешение на глаз 2160x2160 Угол обзора 105° Частота обновления 72Hz / 90Hz Дисплей LCD Процессор Qualcomm Snapdragon XR2 Оперативная память 8 ГБ Объем встроенной памяти 256 ГБ Операционная система PICO OS 5.0 Интерфейсы USB Type-C Совместимость Pico store/ Steam VR Аудио Встроенный высококачественный динамик / Двойной микрофон Жесты акселерометр / гироскоп / датчик отслеживания / датчик приближения Регулировка межлинзового расстояния 62-72 мм Пульт управления 2 контроллера Габариты 163x80x255мм Вес 295
Дополнительное оборудование		
11	МФУ Kyocera M2540DN	Модель M2540DN Технология печати: лазерный Тип печати: черно-белый

		Формат печати: А4 Размещение: настольный Цвет: белый/серый Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 40 стр/мин Время разогрева :17 с Время печати первой страницы А4 (ч/б): 6.4 с Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов Стандартный лоток подачи: 250 листов Стандартный выходной лоток: 150 листов Лоток ручной подачи: 100 листов Возможности печати: Автоматическая двусторонняя печать в стандартной комплектации Печать на конвертах: поддерживается

6.1.2.2. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы.

Кабинет «Самостоятельная и воспитательная работа»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	Стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580
2	рабочее место преподавателя	Кресло EChair-225 PTW_TW11 сетка/ткань черный
3	комплект документации, методическое обеспечение	
II Технические средства		
Основное оборудование		
4	Компьютер Raskat Strike 520	Компьютер Raskat Strike 520 Intel Core i5 13400F, RAM 16Gb, SSD 1Tb, RTX 4070Ti 12Gb, No OS (Strike520120908) Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB (1147556)
5	Монитор Philips 241V8AW 23.8"	Монитор Philips 241V8AW 23.8" White Кабель HDMI AOpen/Qust 19M/M ver 2.0, 1.8M, белый (ACG711DW-1.8M)
6	Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU	23.8" Full HD/i7 14700/16gb/SSD512 YHDG 770 Комплект клавиатура и мышь A4tech

		Fstyler F1010 белый/серый USB
7	МФУ Kyocera M2540DN	Модель M2540DN Технология печати: лазерный Тип печати: черно-белый Формат печати: A4 Размещение: настольный Цвет: белый/серый Печать: Скорость печати A4 (ч/б): до 40 стр/мин Время разогрева :17 с Время печати первой страницы A4 (ч/б): 6.4 с Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi Нагрузка (A4, в месяц): до 50000 листов Стандартный лоток подачи: 250 листов Стандартный выходной лоток: 150 листов Лоток ручной подачи: 100 листов Возможности печати: Автоматическая двусторонняя печать в стандартной комплектации Печать на конвертах: поддерживается
Дополнительное оборудование		
8	Рельсовая система РС-75	Материал профиля - анодированный алюминий, Цвет профиля – серебристый, Количество рабочих поверхностей -4, Количество неподвижных рабочих поверхностей-2, Количество подвижных рабочих поверхностей- 2
9	Интерактивная панель EDFLAT EDF75TP01	Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 75 дюймов
III Демонстрационные учебно - наглядные пособия		
Основное оборудование		
10	Программно-аппаратный комплекс для комплекта учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники»	Ноутбук, шт. - 1 Программный комплекс ELAB, шт. - 1 Программный комплекс ELAB предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера. Программный комплекс ELAB при

		каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне. Корректный запуск программного обеспечения ELAB производится только при наличии соединения ноутбука с аппаратной частью лабораторного оборудования (USB соединение, радиоканал), а также при включенном питании лабораторного стенда. После запуска программы производится распознание подключенного устройства и конфигурирование окна программы под конкретное устройство. Доступные модули управления выполнены в едином стиле. Инструменты программы позволяют в реальном времени управлять аппаратной частью стенда: источниками питания, функциональными генераторами сигналов, преобразователями частоты, тиристорными регуляторами и др. Управление модулями реализовано максимально приближённо к управлению реальной установкой. Задание значений параметров модулей осуществляется с помощью виртуальных энкодеров. Управление осуществляется, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств. Комплект программного обеспечения ELAB осуществляет возможность программировать модули управления. Возможность составлять программный код на внутреннем макро языке Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран ноутбука данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования, которым снабжен лабораторный стенд. Основные модули индикации ведут графическую стенограмму режимных параметров в аппаратной части

		стенда, кроме того, по запросу пользователя, выводят в отдельном окне значения в табличном виде. Инструменты программы позволяют проводить различного рода обработку результатов: обеспечивают возможность наложения графиков в одной плоскости для определения зависимостей исследуемых величин, аппроксимировать полученную графическую зависимость и др. Основные модули индикации позволяют сохранять данные, полученные от аппаратной части стенда, в графическом, табличном и текстовом форматах Программное обеспечение для работы с осциллографом, шт. - 1 Комплект технической документации. Техническое описание оборудование (комплект сопроводительной документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда), шт. - 1 Мультимедийная методика (учебный фильм с подробным описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов), шт. - 1 Краткие теоретические сведения, шт. - 1 Руководство по выполнению базовых экспериментов, шт. - 1.

6.1.2.3. Оснащение лабораторий.

Лаборатория «Цифровая интегрированная лаборатория»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	Стол ученический Кресло-трансформер RIVA CHAIR 1821 пластик белый
2	рабочее место преподавателя	Стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580 Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU
3	Стол островной физический	Стол островной – 1 шт Сварной сборно-разборный каркас стола изготовлен из прочных металлоконструкций и разработан на основе профильной трубы квадратного

		и прямоугольного сечения с размерами 30*60*2,0 мм и 30*30*1,2 мм и стального листа толщиной 1 мм., покрыт эпоксиполиэфирной краской RAL 7035, подвергнутой высокотемпературной закалке по ГОСТ 9.410-88. Все сварные швы выполнены по ГОСТ 5264-80, ГОСТ 15878-79 и подготовлены под покраску по ГОСТ 9.402-2004. Комплект электрики - автомат, четыре розетки – 2 шт Автомат 10А, 4 розетки 220В. - Светильник светодиодный 900х22х36 – 2 шт
4	Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический	Габаритные размеры: (Ш*Г*В) 2400*750*900 мм. Изделие соответствует ГОСТ 22046-2016 и ТР ТС 025/2012 Мебель для учебных заведений. Общие технические условия. По степени защиты от поражения электрическим током стол соответствует ГОСТ 12.1.030 81 и выполнен по классу защиты 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75. Масса изделия должна 140 кг.
5	Комплект документации, методическое обеспечение	Паспорт кабинета, инструкции по охране труда , журналы инструктажей
6	Рельсовая система РС-98	Характеристики: Материал профиля - анодированный алюминий, Цвет профиля – серебристый, Количество рабочих поверхностей - 4, Количество неподвижных рабочих поверхностей - 2, Количество подвижных рабочих поверхностей - 2
Дополнительное оборудование		
7	Флипчарт 70х100 см на роликах	Магнитно-маркерный, передвижной
II Технические средства		
Основное оборудование		
8	Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма	Интерактивная лаборатория учителя по электромагнетизму предназначена для компьютерного моделирования конфигураций магнитного поля внутри соленоида и вокруг плоской катушки, а также для экспериментальной демонстрации магнитного поля, создаваемого электрическим током и силового взаимодействия между проводниками при протекании по ним электрического тока. Лаборатория должна обеспечивать изучение зависимости индукции магнитного поля от силы тока и плотности витков соленоида, изучения распределения магнитного поля

		плоской катушки и колец Гельмгольца, демонстрацию взаимодействия катушек с током одинаковой и противоположной направленности. Интерактивная лаборатория должна иметь методические указания по выполнению не менее 6 экспериментов. Методическое руководство должно быть разбито на разделы, отражающие различные темы курса электромагнетизма в школьной программе. Основные технические характеристики элементов набора должны быть: Диаметр катушки сдвоенной должен составлять не менее 51 мм, Длина секции катушки сдвоенной должна быть не менее 230 мм, Число витков секции катушки сдвоенной должно быть не менее 212/115, Диаметр плоской катушки (средний) должен быть не менее 140 мм, Число витков плоской катушки должно быть не менее 160.
9	Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн	Набор демонстрационный "Электромагнитные волны" предназначен для проведения не менее 10 экспериментов по свойствам электромагнитных волн, в т.ч. по явлениям дифракции и интерференции, с регистрацией сигнала на компьютере. В состав набора должны входить: излучатель электромагнитных волн, приемник излучения, датчик электромагнитных волн, датчик напряжения цифровой, кабель соединительный (USB), транспортир с поворотными линейками, комплект металлических экранов, призма парафиновая, комплект плоскопараллельных пластин. Элементы набора содержат следующие технические характеристики: • Датчик напряжения цифровой должен иметь следующие технические характеристики: предел измерений не менее ±25 В, разрешение 0,01 В, погрешность измерения - не более 3%. Датчик должен иметь 2 режима работы - "постоянный ток" и "переменный ток". В режиме «переменный ток» датчик должен регистрировать действующее значение переменного сигнала в диапазоне частот 10...1000 Гц. Корпус датчика должен быть изготовлен из ударопрочного пластика и иметь слой магнитной резины на одной из сторон для крепления датчика на металлической поверхности (на магнитной доске).

		Подключение датчика приемнику излучения должно осуществляться с помощью гибкого кабеля длиной не менее 250 мм, имеющего на конце специальный разъем, совместимый с разъемом на корпусе приемника. • Мощность излучателя электромагнитных волн, мВт, не более - 10 • Размеры металлических экранов, мм, не менее - 170 х 150 – 2 шт., 170 х 50 – 1 шт. • Напряжение питания излучателя электромагнитных волн, В - 220 • Напряжение питания приемника-усилителя, В - 220 • Напряжение питания датчика напряжения, В - 5(USB) • Длина поворотных линеек, мм, не менее - 500 • Транспортир с прикрепленными к нему поворотными линейками должен обеспечивать возможность устанавливать различные элементы установки на требуемом расстоянии друг от друга и под определенным углом к направлению распространения электромагнитного излучения, а также фиксировать значение угла при измерении мощности излучения.
10	Динамометры демонстрационные (комплект)	Динамометр предназначено для демонстрации опытов по механике: сложение и разложение сил, определение реакции опор на балку, лежащую на двух опорах, закон Архимеда, условия равновесия рычагов. В состав набора входит два динамометра в круглых пластиковых корпусах диаметром 203 мм и следующие принадлежности к ним: модель балки (длиной не менее 58 см) с делениями и двумя передвижными крючками, два съемных круглых столика диаметром 56 мм, два съемных блока и две трехгранные опорные призмы. Циферблат и стрелка каждого динамометра защищены прозрачным пластиком. Шкала двусторонняя с нулем посередине. Предел измерения силы каждым динамометром от 0 до 10 Н. Цена деления шкалы не менее 1 Н.
11	Лазер лабораторный многолучевой	Лазерный излучатель (с регулировкой количества лучей) является источником когерентного излучения и предназначен для проведения опытов по оптике. Лазерный излучатель должен обеспечивать скользящие по рабочей поверхности лучи с малой расходимостью, которые должны быть параллельны друг другу. Размеры 85х50х26 мм и запитываются от сетевого адаптера с

		выходным напряжением 6В. Длина провода питания должна 1,1 м. Количество лучей лазерного источника света составляет 1, 3 или 5 лучей.
12	Многофункциональный штатив для фронтальных работ	Штатив лабораторный размером 200х120 мм весом 900 г - 1100 г. В комплект со штативом входит чугунная лапка (2 шт.) длиной 210 мм - 220 мм, с диаметром оси 10 мм - 11 мм. В комплект входит муфта (2 шт.), корпус, который выполнен из чугуна и покрашен порошковой эмалью, предназначенная для удержания двух стержней (диапазон диаметра стержня может быть от 8 до 12 мм) перпендикулярно друг другу. Место прилегания стержней выполнено в виде прямого угла. Фиксация стержней в муфте происходит посредством винта М5 с пластиковым маховиком на головке. Также в комплект входит кольцо, внутренний диаметр 60 мм - 1 шт.
13	Низкочастотный генератор сигналов	Генератор является источником формирования электрических сигналов синусоидальной, треугольной и прямоугольной формы и предназначен для проведения демонстрационных и лабораторных работ по курсу физики средней школы. Технические характеристики: Диапазон частот, Гц 20...100000 Количество частотных диапазонов не менее 4 Коэффициент гармоник синусоидального сигнала не менее 5% Нелинейность треугольного сигнала не менее 3% Длительность фронтов прямоугольного сигнала, мкс не менее 5 Напряжение питания, В 220 Ток потребления, мА 300 Максимальная амплитуда сигналов на нагрузке 15 Ом при напряжении питания 9 В: прямоугольного, В, не менее 4 треугольного, В, не менее 3 синусоидального, В, не менее 2 В комплект должно входить: Генератор, шт не менее 1 шнур соединительный, шт не менее 1
14	Набор лабораторный по оптике (расширенный)	Набор лабораторный «Оптика» предназначен для проведения 20 лабораторной работы по следующим темам: исследование явления отражения света; построение изображения предмета в плоском зеркале; сборка модели зеркального перископа; наблюдение преломления света призмой; наблюдение

		преломления света плоскопараллельной пластиной; исследование преломление света на границе раздела двух сред; измерение показателя преломления вещества; измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы; измерение фокусного расстояния и оптической силы и рассеивающей линзы; измерение фокусного расстояния собирающей линзы с помощью формулы линзы; получение изображения при помощи линзы; сборка модели проекционного аппарата, сборка модели микроскопа, сборка модели трубы Кеплера, сборка модели трубы Галилея; наблюдение дифракции света; наблюдение интерференции света; измерение длины световой волны; наблюдение поляризации света; наблюдение явления дисперсии. В состав набора входит: источник света мощностью не менее 2 Вт с соединительным кабелем и с магнитным закреплением на держателе, кювета с прозрачными стенками, линзы диаметром 38 мм с фокусными расстояниями 50 мм, 100 мм, -75 мм в держателях , поляроиды, дифракционная решетка, плоское зеркало, прозрачный плоский полуцилиндр, прозрачная пластина со скошенными гранями, экран с магнитным закреплением, слайд с изображением, магнитная линейка, лазерная указка, щель двойная с расстоянием между щелями не более 0.1мм в оправке, нить диаметром не более 0.2 мм для наблюдения дифракции в оправке, держатели оптических элементов и иные приспособления, необходимые для проведения вышеуказанных экспериментов. Соединительный кабель имеет два штекера. Длина соединительного кабеля 500 мм. В набор должна входит профилированная скамья длиной не менее 590 мм, на которую устанавливаются держатели основных оптических элементов. Держатели выполнены из черного матового АБС пластика и иметь фигурный паз для установки в оптическую скамью. Система хранения в пластиковых лотках с ложементом и прозрачной крышкой.
15	Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)	Установка для изучения фотоэффекта и определения постоянной Планка включает в себя источник света с плавной регулировкой яркости, вакуумный фотоэлемент, источник питания цепи фотоэлемента с плавной

		регулировкой выходного напряжения и переключением полярности, усилитель постоянного тока с переключением диапазонов, цифровой индикатор с переключением режима вывода данных (ток, напряжение) и не менее 5 светофильтров, которые могут быть поочередно установлены перед фотоэлементом. Источник света и фотоэлемент должны быть установлены на оптической скамье, расстояние между ними должно изменяться и определяться при помощи шкалы, расположенной на скамье. В установке должна использоваться лампа 12 В, 35 Вт. Установка должна работать от сети с напряжением 220 В, иметь габаритные размеры не менее 250х150х500 мм.
16	Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)	Установка лабораторная «Определение удельного заряда электрона» предназначена для изучения характера движения заряженных частиц в однородном магнитном поле и определения удельного заряда электрона. Установка «Определение удельного заряда электрона» применяется при поведении лабораторных работ физического практикума в учреждениях среднего профессионального образования Комплектация: Корпус установки не менее 1 шт. Катушки Гельмгольца не менее 1 шт. Вакуумный диод не менее 1 шт. Датчик напряжения не менее 1 шт. Датчик магнитного поля не менее 1 шт. Web-камера не менее 1 шт. Цифровой адаптер не менее 2 шт. Методическое руководство 1 шт.
17	Лабораторный источник питания 24В	Блок питания предназначен для питания электроустановок при постановке демонстрационных опытов. Он позволяет плавно регулировать напряжение от 0 до 24 В постоянного тока и от 0 до 30 В переменного тока. Блок питания выполнен в металлическом корпусе. На лицевой панели расположены вольтметр и амперметр класса точности 2,5, показывающие выходное напряжение и силу тока потребляемое демонстрационной установкой, клеммы для подключения потребителей, отдельно для постоянного и переменного тока, рукоятка плавной регулировки выходного напряжения, тумблер включения источника и предохранитель. В блоке питания

		используется тороидальный трансформатор с двумя разделенными обмотками. По виткам вторичной обмотки перемещается токосъемник. Блок питания должен имеет следующие характеристики: напряжение питания – 220В, 50 Гц, выходное плавно регулируемое напряжение (постоянное) – от 0 до 24 В с током нагрузки до 10 А, выходное плавно регулируемое напряжение (переменное) – от 0 до 30 В с током нагрузки 10 А, потребляемая мощность не более 250 Вт. Габаритные размеры блока питания 260х170х160 мм
18	Весы электронные	Предназначены для демонстрации взвешивания твердых (сыпучих) веществ. Весы обеспечивают взвешивание в пределах от 0,01 до 200 г. Весы имеют цифровой индикатор показаний. Чувствительность весов 0,01 г. Ручная калибровка и тарирование. В комплект входит калибровочная гиря весом 200 грамм.
19	Генератор Ван де Граафа	Интерактивная лаборатория по электростатике предназначена для проведения демонстрационных опытов, в том числе для демонстрации электризации тел при взаимном контакте и искрового газового разряда в воздухе. В комплект интерактивной лаборатории входит программа компьютерного моделирования электростатического взаимодействия и генератор Ван-де-Граафа. Генератор Ван-де-Граафа учебный предназначен для проведения демонстрационных опытов по электростатике, в том числе для демонстрации электризации тел при взаимном контакте, а также для демонстрации искрового газового разряда в воздухе. Основные технические характеристики должны быть: Напряжение питания должно лежать в пределах 6*…18* В, Потребляемая мощность не более 20 Вт, Длина провода питания должна быть не менее 1.2 метра, Радиус сферы должен быть не менее 10 см, Электроемкость сферы должна быть не более 12 пФ, Максимальный ток зарядки сферы должен быть не менее 2 мкА, напряжение на сфере должно быть не более 120 кВ.
20	Трансформатор демонстрационный	Трансформатор учебный предназначен для демонстрации опытов на уроках физики и применяется для демонстрации

		количественных основ принципа работы электрического трансформатора, в качестве наглядного пособия при изучении явления магнитной индукции. В состав набора входят следующие комплектующие: сердечник трансформатора П-образный с габаритными размерами не менее 112х30х127 мм и не более 120х37х129 мм, сердечник полосовой с габаритными размерами не менее 30х30х112 мм и не более 35х35х115 мм, катушка трансформатора 600 витков (сетевая) с напряжением питания 220 В, максимальный ток не менее 2 А, сопротивление не менее 3 Ом, катушка трансформатора 1200 витков (600+600 витков), максимальный ток катушки 1А, сопротивление катушки не менее 12 Ом, катушка трансформатора 1200 витков (400+800 витков), максимальный ток катушки 1А, сопротивление катушки не менее 12 Ом, алюминиевое кольцо замкнутое с габаритными размерами не менее 50х10 мм и не более 60х20 мм, алюминиевой кольцо с разрывом, габаритные размеры кольца должны быть не менее 50х10 мм ине более 65х15 мм, магнит с габаритными размерами не менее 10х60 мм и не более 15х70 мм, красным цветом должен быть окрашен южный полюс магнита, синим цветом должен быть окрашен северный полюс магнита, винтовой зажим полосового сердечника – не менее 2 шт., комплект металлических пластин – не менее 10 шт., с габаритными размерами не менее 80х10 мм, но не более 90х20 мм, комплект металлических стержней - не менее 10 шт., с габаритными размерами не менее 2х80 мм, но не более 3х90 мм, модель электросварочного аппарата точечной сварки с количеством витков в катушке не менее 5 и не более 7 и диаметром проволоки катушки не менее 6 мм и не более 8 мм, оловянная проволока, медное кольцо с деревянной ручкой, габаритные размеры не менее 78х178 мм и не более 82х179 мм, соединительные провода – не менее 5 шт., не менее четырех проводов должны быть длиной не менее 580 мм и не более 600 мм, один провод должен быть длиной не менее 340 мм и не более 440 мм, полюсный наконечник конусообразной формы – не менее 2 шт., с габаритными размерами не менее 30х30х50 мм и не более 35х35х60 мм, затухающий маятник, который

		должен состоять из держателя маятника и трех демпфирующих пластин, поддерживающий суппорт, гальванометр сборный, который должен состоять из указателя, указательной шкалы, суппорта, стержень металлический с габаритными размерами не менее 8х360 мм и не более 10х400 мм, стержень алюминиевый с габаритными размерами не менее 8х110 мм и не более 10х120 мм, демонстрационная панель.
21	Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока	Набор демонстрационный "Постоянный ток" предназначен для выполнения не менее 10 демонстрационных экспериментов по изучению электрических цепей постоянного тока: составление электрической цепи, измерение силы тока амперметром, измерение напряжения вольтметром; зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от сопротивления, измерение сопротивлений, устройство переменного резистора (реостата), последовательное соединение проводников, параллельное соединение проводников, нагревание проводника электрическим током, определение мощности электрического тока, действие плавкого предохранителя. В состав набора входит: модуль для подключения источника тока, проволочный резистор 1 Ом, проволочный резистор 2 Ом, проволочный резистор 3 Ом, переменный резистор 5 Ом, лампа 12 В, модуль с зажимами, ключ, проволока медная диаметром не более 0.16 мм. Элементы электрических цепей -размер 110х110х22 мм. Элементы электрических цепей размещаются на лицевой панели платформы. Платформы, содержащие элементы электрических цепей, имеют встроенные магниты для установки на вертикальную поверхность магнитной доски. Набор совместим с цифровыми демонстрационными измерителями и цифровыми датчиками тока и напряжения.
22	Гальванометр демонстрационный	Прибор предназначен для измерения величин постоянного тока (напряжения и сопротивления) при постановке демонстрационных опытов. Прибор магнитоэлектрической системы, содержащий 2 шкалы с двойной оцифровкой. Обе шкалы прибора нанесены на пластиковую панель прибора (с обеих сторон). По одной оцифровке шкалы,

		расположенной на лицевой стороне, нулевая отметка должна быть расположена справа, а отметка «~» (бесконечность) слева. Шкала резко должна быть неравномерна и сильно сжата в левой части. По другой оцифровке – нулевая отметка должна быть расположена посередине. Диапазон шкалы от -50 до +50. Эта шкала должна быть предназначена для использования при работе в режиме гальванометра. На оборотной стороне прибора находится шкала с двойной оцифровкой для измерения напряжения в цепи. Верхний предел шкалы составляет от 0 до 10В, нижний предел – от 0 до 5В. Механизм прибора заключен в пластмассовый корпус. На лицевой стороне прибора с левой стороны - четыре комбинированных гнезда – клеммы, для подключения прибора в сеть. С правой стороны расположен переключатель, с помощью которого прибор переключается в режим гальванометра, омметра или вольтметра и регулятор сопротивления. Габаритные размеры прибора: 295х270х120 мм.
23	Волновая машина	Прибор предназначен для моделирования колебательного и волнового движения при изучении механических колебаний и волн на уроках физики. Комплектность: машина волновая в сборе, паспорт, упаковка. Корпус изделия изготовлен из металла и снабжен ручкой для переноски, внутри должен быть размещен эксцентриковый механизм. Прибор дает возможность продемонстрировать: колебания одной частицы, колебания двух частиц с разными фазами, колебания двух частиц в противофазе, колебания двух частиц в одной фазе, поперечную бегущую волну, продольную бегущую волну. Габаритные размеры прибора: не менее 500х275х220 мм
24	Цифровая лаборатория профильного уровня	Цифровая лаборатория по физике предназначена для выполнения экспериментов по темам курса физики 10-11 классов. В состав цифровой лаборатории входит: Датчик положения цифровой Датчик абсолютного давления цифровой Датчик температуры цифровой Осциллографический датчик напряжения цифровой

		Датчик напряжения цифровой Датчик тока цифровой Датчик магнитного поля цифровой Датчик температуры термопарный цифровой Датчик освещенности цифровой Датчик ионизирующего излучения цифровой Датчик звука двухканальный цифровой Датчик расстояния ультразвуковой цифровой Датчик силы цифровой Датчик оптоэлектрический цифровой Датчик угла цифровой Датчик температуры цифровой (-40 +180 С) Датчик напряжения цифровой (+/- 25 В) Датчик тока цифровой (±250 мА) Датчик света цифровой Датчик угла цифровой (0…270 град) Датчик угловой скорости цифровой (числа оборотов) Датчик давления дифференциальный цифровой (200 кПа, 20 кПа) Датчик звука с функцией интегрирования цифровой (100 Гц - 10 кГц) Датчик ускорения и угловой скорости цифровой Стержень для закрепления в штативе (не менее 2 шт.), Кабель соединительный не менее 2 шт., Оборудование для проведения экспериментов, Контейнер для хранения датчиков и оборудования с ложементом, Программное обеспечение с методическими указаниями по проведению экспериментов, Устройство обработки данных.
25	Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный	Конденсатор переменной емкости предназначен для демонстрации устройства и работы конденсатора переменной емкости на уроках физики в общеобразовательной школе. Конденсатор состоит из 10 полукруглых металлических неподвижных пластин статора и 9 подвижных пластин ротора. При повороте рукоятки прибора пластины ротора входят в воздушные промежутки пластин статора. Пластины изготовлены из алюминия. Радиус пластин должен быть не менее 80 мм. Габаритные размеры конденсатора 190х180х140 мм
26	Комплект демонстрационный для изучения электростатики	Набор демонстрационный "Электростатические явления" предназначен для проведения демонстрационных экспериментов по электростатике. Набор должен обеспечивать выполнение не менее 13 демонстрационных экспериментов по

		следующим темам: 1.Электризация тел. 2.Два типа зарядов. 3 Проводники и диэлектрики. 4.Электроскоп и электрометр. 5.Закон сохранения заряда. 6. Поляризация проводников. 7. Заряжение тел через влияние. Электрофор. 8.Распределение заряда на телах неправильной формы. 9.Измерение разности потенциалов (напряжения) электрометром. 10.Металлическое тело - эквипотенциальная поверхность. 11.Экранирование электрического поля. 12.Отсутствие заряда и электрического поля внутри металлического проводника. 13.Зависимость емкости плоского конденсатора от расстояния между пластинами, от площади их перекрывания и от наличия диэлектрика между ними. В набор демонстрационный "Электростатические явления" входит: Пластиковая палочка черного цвета (не менее 2 шт.), Пластиковая палочка прозрачная, Источник электростатического заряда, Электроскоп, Электрометры (не менее 2 шт.) с шаровым наконечником, Султаны (не менее 2 шт.), Подставка пластиковая (не менее 2 шт.), Составное полое латунное тело, Тело металлическое с коническим наконечником и углублением, Латунное полушарие, Шарик металлический на изолирующей ручке, Диск металлический (не менее 2 шт.), Изолирующая ручка с винтовой нарезкой (не менее 2 шт.), Изолирующая стойка (не менее 2 шт.) из оргстекла, Основание (не менее 3 шт.) для стоек металлическое, Острие металлическое с пластиковой подставкой-желобком, Клетка металлическая с шаровым наконечником, Проводник жесткий с устройством для крепления ручки, Неоновая лампочка, Провода соединительные с наконечниками, Зажим "крокодил" (не менее 3 шт.), Пластина из оргстекла, Шарики пенопластовые, Кусок ткани.
27	Документ-камера ELMO L-12G	Характеристики: Разрешение 4K 192-кратный зум (12-кратный оптический и 16-кратный цифровой) Поворот изображения: 90/180/270° 2 порта USB (1 тип C, 1 тип A)

		Область записи 470 х 259 мм при 16:9 и 430 х 319 мм при 4:3
28	Набор лабораторный по спектроскопии	Набор, предназначенный для наблюдения линейчатых спектров разряженных газов, проведения работы физического практикума по градуировке спектроскопа двухтрубного и измерения длин световых волн излучения газов на уроках физики в общеобразовательной школе. Набор состоит из следующих элементов: электропроводящий прибор, 3-х стеклянных ампул. Питание прибора от сети 220 В. Ампулы заполнены следующими газами: неон, гелий, аргон.
29	Комплект оснастки для станка ЧПУ	Набор прижимов для крепления заготовки — 1 комплект Комплект фрез и граверов: Фреза спиральная однозаходная из твердого сплава: количество 3 шт. диаметр 2 мм максимальная глубина фрезерования 17 мм длина сверла 45 мм Фреза спиральная из мелкозернистого сплава: количество 3 шт. диаметр 6 мм длина рабочей части 32 мм длина сверла 60 мм Фреза спиральная двухзаходная Тип 1: количество 3 шт. диаметр 2 мм длина рабочей части 8 мм длина сверла 38 мм Фреза спиральная двухзаходная Тип 2: количество 3 шт. диаметр 4 мм длина рабочей части 22 мм длина сверла 45 мм Фреза спиральная концевая однозаходная с лезвием для фаски: количество 2 шт. диаметр 2 мм длина рабочей части 2 мм Фреза спиральная двухзаходная Тип 3: количество 2 шт. диаметр 2 мм длина рабочей части 5 мм Фреза спиральная двухзаходная Тип 4: количество 3 шт. диаметр 4 мм длина рабочей части 10 мм Фреза спиральная двухзаходная сферическая Тип 1количество 2 шт. диаметр 2 мм длина рабочей части 12 мм

		Фреза спиральная двухзаходная сферическая Тип 2: количество 2 шт. диаметр 2 мм длина рабочей части 22 мм Фреза спиральная двухзаходная сферическая Тип 3: количество 2 шт. диаметр 4 мм длина рабочей части 22 мм Конический гравер Тип 1: количество 2 шт. угол 10 градусов диаметр резца 0,2 мм диаметр хвостовика 3,175 мм Конический гравер Тип 2: количество 2 шт. угол 45 градусов диаметр резца 0,2 мм диаметр хвостовика 3,175 мм Конический гравер Тип 3: количество 2 шт. угол 20 градусов диаметр резца 0,2 мм диаметр хвостовика 3,175 мм Конический гравер Тип 4: количество 2 шт. угол 40 градусов диаметр резца 0,2 мм диаметр хвостовика 3,175 мм Сменный комплект щеток для двигателя шпинделя: Щетка угольная - 1 шт. Щетка угольная самоотключающаяся - 1 шт. Цанга зажимная с гайкой диаметр 3 мм 1 шт. Цанга зажимная с гайкой диаметр 4 мм 1 шт. Цанга зажимная с гайкой диаметр 6 мм 1 шт. Цанга зажимная с гайкой диаметр 3,175 мм 1 шт. Датчик определения высоты инструмента: точность ≤ 0.01 мм Максимальный рабочий ток ≤ 14 А
30	Набор по изучению звуковых волн	Набор демонстрационный "Звуковые колебания и волны" предназначен для демонстрации основных понятий и закономерностей волновых процессов, изучения распространения и отражения продольных упругих волн, знакомства с такими явлениями как интерференция и дифракция, акустический резонанс и биения звуковых колебаний. В состав набора входит: -цифровой датчик звука двухканальный -комплект из 2 динамиков, которые должны подключаться к USB -генератор двухканальный, к которому подключаются динамики и который сам должен подключаться к USB-разъему компьютера и управляться с помощью

		компьютерной программы. -линейка (4 штук) на магнитной основе и иметь размеры 497х50мм. -соединительный кабель длиной не менее 3 м - 2 шт. -транспортир выполнен на магнитной основе и диаметр 20 см в количестве 1 штуки. -экран (2 штуки), размером 350х265 мм и иметь магниты для крепления на вертикальной металлической поверхности. -программное обеспечение на флеш-накопителе. "Звуковые волны" Программное обеспечение работает с интерактивной доской и интерактивной панелью (управлять кнопками интерфейса, увеличивать зоны внутри окна, перетаскивать числовые значения из окна в окно).
31	Машина магнито-электрическая	Машина магнитоэлектрическая предназначена для демонстрации превращения механической энергии в электрическую, устройства и принципа действия генераторов постоянного и переменного тока, обратимости электрических машин и может служить в качестве источника тока при демонстрации некоторых опытов по электродинамике. Машина смонтирована на общем основании и состоит из следующих основных частей: постоянного магнита, ротора и коллектора. Постоянный магнит выполнен разборным, его южный и северный полюсы окрашены соответственно в красный и синий цвета. Ротор с сердечником из магнитомягкой стали должен иметь обмотку из медного провода, концы которой соединены с контактами коллектора. На оси ротора со стороны, противоположной коллектору, насажен шкив. Коллектор комбинированный.
32	Станок ЧПУ	2D и 3D обработка материалов из дерева, пластика, текстолита, цветных металлов, выполнение фрезерных, гравировальных работ, сверление и раскрой материалов. Рабочий стол: алюминий, Т-СЛОТ; материал станины: алюминий Количество Т-образных пазов 5 шт. Шаговые приводы осей X, Y, Z Разъемы для подключения электроники управления станком Крепление для шпинделя 1шт. Концевые датчики, тип нормально разомкнутые — 3шт. Датчик определения высоты инструмента: 1

		шт. Тип крепления на столе неодимовый магнит. Шпиндель коллекторный для станка ЧПУ — 1 шт. Блок управления станком с ЧПУ - 1 шт. Напряжение питания блока - 230 В 50 Гц, переменное Потребляемая мощность - 1500 Вт Число выходов, 2, управляемые розетки Ответные части разъемов для подключения блока к станку - 6 шт. Количество одновременно управляемых шаговых двигателей 4 шт. Порт Ethernet RJ-45 Совместимость с программным обеспечением. Интерфейс программного обеспечения ЧПУ – Русский язык. Кабель питания блока - 1 шт. Кабель для подключения блока к сети Ethernet - 1 шт. Кабельная сборка - 1шт. Требование к индикации и исполнительным устройствам: Разъем для подключения частотного преобразователя. Устройство защитного отключения. Автоматический выключатель. Разъем подключения кабеля питания блока управления. Разъем подключения кабеля Ethernet (СВЯЗЬ) для подключения к ПК. 7. Разъем подключения шагового двигателя оси X Разъем подключения шагового двигателя оси Y. Разъем подключения шагового двигателя оси Z. Разъем подключения шагового двигателя оси A. Разъем подключения датчиков (например, Home, Limit и др.) станка. Индикация подачи питания. Кнопка включения (ПИТАНИЕ) блока управления. Индикация срабатывания датчика Probe (ИНСТРУМЕНТ). Индикация срабатывания Home (КОНЦЕВЫЕ ДАТЧИКИ) осей X, Y, Z, A. Кнопка E-Stop (АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ). Индикация срабатывания кнопки E-Stop (АВАРИЯ). Индикация подачи сигнала Enable

		(РАБОТА). Индикация срабатывания выходов Out (РЕЛЕ) 1, 2, 3 Органическое защитное стекло толщиной ≥ 4 мм Размеры стола: по оси X ≥ 500 мм по оси Y ≥ 350 мм Максимальная рабочая область: по оси X ≥ 220 мм по оси Y ≥ 320 мм по оси Z ≥ 100 мм Скорость перемещения ≥ 4000 мм/мин Дискретность позиционирования ≤ 0.01 мм Диаметр направляющих по осям X,Y ≥ 20 мм Диаметр направляющих по осям Z ≥ 16 мм Частота вращения шпинделя ≤ 30000об/мин Диаметр крепления шпинделя ≥ 42 мм Максимальная потребляемая мощность шпинделя ≤ 1300 Вт Габаритные размеры блока управления станком с ЧПУ ширина ≤ 438 мм высота ≤ 184 мм глубина ≤ 385мм Габаритные размеры защитной кабины станка ЧПУ ширина ≥ 600 мм высота ≥ 690 мм глубина ≥ 690мм
33	Комплект для демонстрации и изучения переменного тока	Набор демонстрационный по переменному току предназначен для проведения не менее 10 экспериментов по основам электродинамики, выполняемых с использованием цифрового осциллографического датчика напряжения с регистрацией сигнала на компьютере (не входящем в комплект поставки). Набор демонстрационный по переменному току в составе: конденсатор 4,7 мкФ, конденсатор 18,8 мкФ, ферритовый сердечник, катушка индуктивности, лампа напряжением не менее 3,5 Вольта, кронштейн для датчика, провод источника питания, переключатель, осциллографический датчик напряжения цифровой, соединительный кабель USB, флеш-накопитель с программным модулем, методическое руководство на русском языке. - Осциллографический датчик напряжения предназначен для синхронной регистрации двух сигналов напряжения на произвольных элементах электрической цепи. Датчик

		выполнен в виде единого модуля, представляющего собой корпус из пластика, внутри которого находится печатная плата с электронной схемой. Датчик имеет следующие технические характеристики: количество каналов – не менее 2 штук; количество диапазонов чувствительности по напряжению – не менее 5 штук, максимальный диапазон измеряемых напряжений от -100 до +100 Вольт; предельная чувствительность – не более 2 мВ (в диапазоне ±1,5 Вольт); частота оцифровки сигнала — не менее 100 кГц/канал. Датчик должен иметь дифференциальные входы с возможностью одновременно подключать измерительные кабели разных каналов к произвольным элементам учебной электрической цепи для измерения напряжения между выводами этих элементов. Сопротивление между любым из входных штекеров датчика и заземляемым при подключении к компьютеру (не входящему в комплект поставки) корпусом USB-разъема должно быть не менее 0,53 МОм. Напряжения питания датчика должно быть не более 5 Вольт. На торцевой стенке корпуса датчика зафиксированы два внешних в изоляционной оболочке гибких кабеля длиной, достаточной для проведения экспериментов, подключенных одной стороной кабеля внутри корпуса к печатной плате датчика, а на другой внешней стороне, для проведения измерений, имеющих четыре штыревых наконечника типа «банан». Датчик выполнен в корпусе размерами не более 120х61х30 мм. Датчик имеет разъем USB для подключения к компьютеру (не входящему в комплект поставки) с помощью соединительного кабеля. Программный модуль при взаимодействии с датчиком должен проводить представление данных в виде одной, а также двух осциллограмм (в соответствии к количеством работающих каналов) и с помощью меню обеспечивать выбор режима работы, что должно включать в себя выбор чувствительности и положение нулевой линии по каждому из каналов, выбор скорости развертки сигнала и положения момента запуска на компьютере (не входящем в комплект поставки), выбор уровня запуска, характера изменения запускающего напряжения («возрастание», «убывание») и его источника.

34	Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения	Набор демонстрационный по механическим колебаниям в составе: -Виброгенератор, который должен быть представлен в виде электромеханического устройства, в котором механические колебания штока возникают за счет взаимодействия прикрепленной к штоку катушки с полем постоянного магнита при пропускании через катушку переменного тока. С противоположной стороны от штока виброгенератора должно быть резьбовое отверстие для крепления в штативе. Шток виброгенератора должен иметь резьбовое отверстие, которое предназначено для закрепления вибрирующего элемента. Потребляемый ток виброгенератора должен быть не более 1 Ампера. -Пластина Хладни в количестве 3 штук разной формы (круглая, квадратная, треугольная) и должны быть изготовлены из стали. Диаметр круглой пластины 240 мм, размеры квадратной пластины 170х170 мм, размеры треугольной пластины 208х180 мм. -Проволочное кольцо диаметром не менее 245 мм. -Стержень, предназначенный для крепления виброгенератора в штативе. Стержень изготовлен из металла. Стержень имеет диаметр не менее 8 мм, длину не менее 100 мм. Стержень цилиндрической формы, а на одном из оснований располагается резьба для крепления к виброгенератору. -Груз цилиндрический стальной массой 100 грамм с двумя крючками-зацепами с противоположных сторон для обеспечения возможности подвешивания. -Резиновый жгут. -Контейнер с песком в количестве не менее 2 штук. -Соединительный провод, на концах кабеля должны быть штекеры типа «банан». -Зажим типа «крокодил». -Пружина, с обоих концов которой должны быть размещены зацепы. -Флеш-накопитель с программным модулем моделирования. -Методическое руководство на русском языке.
35	3Д принтер	Область печати по оси X < 200 Миллиметр Область печати по оси Y < 200 Миллиметр Область печати по оси Z < 200 Миллиметр Максимальная скорость печати, см3/ч < 100 Скорость перемещения печатающей головки,

		мм/с ≥ 80 Тип совместимого с 3D-принтером пластика PETG, SBS, PLA, ABS Интерфейс подключения USB Flash Калибровка платформы Полуавтоматическая Количество сопел на печатающей головке 1 Штука Минимальная толщина слоя ≥ 0.01 и < 0.05 Миллиметр Диаметр сопла ≥ 0.3 и < 0.5 Миллиметр Максимальная температура печатающей головки ≥ 250 Градус Цельсия Охлаждение зоны печати Двухстороннее Наличие системы контроля наличия пластика Нет Максимальная температура платформы для печати < 150 Градус Цельсия Тип платформы для печати Подогреваемая съемная на зажимах, фиксируемая на платформе Формат файлов для печати GCODE Тип управления принтером Панель управления с дисплеем на корпусе устройства
36	Универсальный лабораторный комплекс	Комплект оборудования специально разработан для выполнения экспериментальных заданий по физике при проведении ГИА по физике. Комплект должен состоит из 4 тематических наборов: «Механические явления», «Тепловые явления» «Электромагнитные явления» «Оптические и квантовые явления» .В состав набора «Механические явления» входит: -алюминиевая направляющая длиной не менее 745 мм со шкалой и магнитной полосовой резиной для закрепления магнитоуправляемых датчиков, -динамометр планшетный на 1Н с корректором нуля, -динамометр планшетный на 5 Н с корректором нуля, -пружина с жесткостью 50Н/м на планшетном маркированном основании с миллиметровой шкалой -пружина с жесткостью 10Н/м на планшетном маркированном основании с миллиметровой шкалой -комплект грузов разной массы (не менее 4-х грузов массой по 100 грамм каждый, не менее 1 груза массой 50 грамм), -магнитоуправляемые датчики (не менее 2 штук) с круговой зоной чувствительности,

		согласованные с секундомером, должны иметь специальную форму с захватами и отрезками магнитной резины, и должны быть изготовлены литьевым способом -груз наборный в составе: основание массой 10 грамм, шайбы массой 10 грамм (не менее 4-х штук), груз массой 50 грамм, подвес, -секундомер электронный с отсчетом 0,001 сек и интервалом измерения времени от 0 до 999 секунд включительно, включение секундомера должно происходить без подключения дополнительных устройств и управление должно осуществляться с помощью одной кнопки, питание секундомера должно осуществляться от двух батареек типа АА. -калькулятор с функцией программирования, модель которого имеет разрешение для использования при проведении ГИА -рычаг-линейка должна быть пластиковой, иметь длину не менее 400 мм с узлом крепления на штативе и двумя балансирами, имеющими резьбу. Рычаг-линейка должна иметь пазы для закрепления крючков на расстоянии не менее, чем 200 мм, так чтобы точка 200 мм была рабочей. Вдоль направляющей для перемещения крючков с интервалом 10 мм должны быть выемки, исключающие скольжение крючков при наклоне рычага -брусок деревянный массой 100 г с резиновой лентой и с управляющим магнитом с двумя скользящими поверхностями разной площади. Брусок должен иметь две разных поверхности для размещения 2 и 3 грузов (весом по 100 г каждый) соответственно. Размеры бруска должны быть согласованы с направляющей, коэффициент трения поверхности бруска по направляющей должен составлять 0,20, коэффициент трения поверхности бруска с резиновой лентой по направляющей должен составлять 0,60 -набор из шести тел цилиндрической формы, маркированные цифрами 1,2,3,4,5,6, отвечающие следующим условиям: а)тело №1должно быть предназначено для исследования зависимости архимедовой силы от глубины погружения, и должно иметь вдоль образующей миллиметровую шкалу на водостойкой пленке, б)тела № 2,3,4 должны быть предназначены для измерения плотности,

		в)тела № 2,3,6 должны быть предназначены для исследования зависимости массы вещества от объёма, г)тела № 1,2,3,4,5,6 должны быть предназначены для исследования зависимости силы тяжести от массы, д)тела № 5 и 6 должны быть предназначены для исследования независимости периода колебаний груза на нити или ленте от массы -набор упругих элементов (не менее 3 упругих элементов, которые имеют нелинейные характеристики), -мерные ленты (не менее 2 штук), одна из которых должна иметь специальное отверстие, положение которого согласовано с размерами тел №5 и №6 так, что при закреплении ленты в лапке штатива сразу отсчитывается расстояние до центра масс подвешенных тел, -весы электронные с диапазоном взвешивания от 0 до 200 грамм включительно и с отсчетом 0,01 грамм с двумя батарейками типа ААА, -прибор для демонстрации равномерного движения длиной не менее 290 мм и диаметром не менее 12 мм, на основе специального раствора, исключающего загустение. -цилиндр мерный стеклянный на подставке объемом не менее 250 мл, -лапа штатива с винтовым зажимом, -сосуд отливной пластиковый объемом 250 мл высотой не менее 104 мм, -сосуд пластиковый диаметром не менее 30 мм и высотой не менее 120 мм со специальными ограничителями -подвижный блок диаметром не менее 30 мм и не более 40 мм с двумя металлическими крючками, -неподвижный блок диаметром не менее 50 мм на металлическом держателе, -нити прочные (не менее 2 шт.) -зажимы канцелярские (не менее 6 шт.) -транспортир металлический -коврик полиуретановый -линейка -штатив лабораторный размером 180х110 мм - 200х130 мм, весом 900 г - 1100 г. В состав набора «Тепловые явления» входит -электронный таймер, -гигрометр, -манометр металлический, с пределом измерения 300 мм рт.ст., ценой деления не

		менее 1 мм рт.ст. и не более 3 мм рт.ст., с вакуумными трубками, тройником и зажимом, -термометр (2 шт.) со специальным держателем с крючком, -термометрическая трубка на основании с миллиметровой влагостойкой шкалой, выдерживающая нагревание до 80оС, нуль которой совпадает с началом капилляра -прибор для исследования зависимости давления от объёма должен иметь маркировку №1 -прибор для исследования зависимости изменения давления газа от температуры должен иметь маркировку №2 -прибор с двумя поршнями для наблюдения перемещения одного из поршней при движении второго должен иметь маркировку №3 -прибор с двумя поршнями, соединенный трубкой для наблюдения перемещения одного из поршней при движении второго должен иметь маркировку №4 -прибор для наблюдения перемещения воды при движении поршня должен иметь маркировку №5 -калориметр, -подставка штатива, -стойка штатива высотой не менее 340 мм, -прибор для демонстрации атмосферного давления со специальным пластиковым держателем, -калориметрическое тело из алюминия массой 70 г, -чашка Петри с бинтом -калькулятор без функции программирования, -таблицы психрометрическая и зависимости давления насыщенных паров от температуры -фотографии кристаллических образцов цветные, полученные на сканирующем микроскопе -муфта, -барометр-анероид, -весы электронные с диапазоном взвешивания от 0 до 200 грамм включительно и с отсчетом 0,01 грамм с двумя батарейками типа ААА -кружка полипропиленовая В состав набора «Оптические и квантовые явления» входит: -алюминиевая оптическая скамья длиной 590 мм с миллиметровой шкалой,

		-рейтер пластиковый с двумя магнитами, -рейтеры пластиковые (2 штук) -рейтеры (2 штук) со сферическими линзами диаметром 38 мм с фокусом 100 мм и 50 мм, маркированные цифрами 1, 2.. -полуцилиндр оптический радиусом 26 мм, -осветитель с конденсором для исследования цилиндрических линз с апертурой 45 мм - 55 мм, -плоскопараллельная пластина со скошенными гранями, -калькулятор без функции программирования, -маска с одной оптической щелью -маска с тремя и пятью оптическими щелями, -зеркало стеклянное на угловом держателе шириной не менее 60 мм (2 шт.), -экран металлический размером не менее 110х120 мм, -линейка магнитная (2 штук), длина линейки не менее 100 мм, на линейке должно быть нанесено две шкалы, -слайд-предмет диаметром не менее 20 мм, -источник света мощностью не менее 2 Вт и напряжением не менее 4,5 В с магнитным держателем для закрепления на осветителе и рейтере, -цилиндрическая линза (не менее 4-х штук) с апертурой не менее 50 мм, маркированные цифрами 1,2,3,4 -наливная линза 3-х секционная с апертурой не менее 50мм -рабочее поле (2 шт.) с оптическими шкалами, -кольцо крепления осветителя в рейтере, -транспортир прозрачный, -переходник - рамка с магнитами -источник питания ВУ - 4 или эквивалент В состав набора «Электромагнитные явления» должны входить: -рабочее металлическое поле размером 310х200 мм, -проволочные резисторы по два на одной подставке (3 штук) с разными сопротивлениями, для исследования зависимости сопротивления от параметров металлических проводников -резисторы проволочные в керамическом корпусе на пластиковой подставке (5 штук), мощность нагрузки должна быть не менее 10 Вт -резистор переменный -магнит полосовой маркированный

		-магнит полосовой немаркированный, -катушка-моток с указанием направления витков, -компас, согласованный по диаметру с диаметром катушки-мотка, -лампа 12 В мощностью 21 Вт с выводами для подключения в цепь, -лампа 4,8В на платформе, -нагреватель проволочный, согласованный по размерам с калориметром и стаканом мерным, сопротивление нагревателя должно составлять 3,4 Ом -электромагнит сборный на подставке, -держатель полосовых магнитов стальной, -стакан мерный объемом 40 мл и 60 мл, имеющий подставку специальной формы, исключающей опрокидывание и согласованный по размерам с калориметром из набора "Тепловые явления" и нагревателем -муфта, -прибор для изучения электромагнитной индукции и зависимости силы индукционного тока от скорости движения магнита, индукции магнитного поля и магнитного потока должен иметь направляющую (обеспечивающую пуск магнита) со шкалой, редкоземельный магнит (2 шт.) и держатель магнита -катушка в корпусе с универсальным держателем длиной 200 мм -трубка алюминиевая диаметром 10 мм и длиной 120 мм -калькулятор с функцией программирования, модель которого имеет разрешение для использования при проведении ГИА -амперметр лабораторный с двойной шкалой (0-0,6) А и (0-3) А, -вольтметр лабораторный с двойной шкалой (0-3) В и (0-6) В -миллиамперметр лабораторный должен иметь шкалу с "0" в центре, -источник питания ВУ-4 или эквивалент -весы электронные с диапазоном взвешивания от 0 до 200 грамм включительно и с отсчетом 0,01 грамм с двумя батарейками типа ААА - ранспортир -ключ -комплект проводов (не менее 10 проводов) Все оборудование (кроме направляющей и скамьи) уложено в 7 специальных лотков с ложементами и прозрачной крышкой.

37	Интерактивная панель EDF 98UH01C	Характеристики: Android 13.0, Cortex A55*4, 2ГГц, 8 ГБ, DDR4 128 ГБ, 98 дюймов
38	Точка доступа	Ubiquitl UAP-AC- LR
39	Комплект приемник-передатчик	HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
40	Комплект для передачи сигналов	GEFEN EXT-USB2.0-LR
41	OPS модуль	EDO-12450H-8256-W11P/H
Дополнительное оборудование		
42	МФУ Kyocera M2540DN	Технология печати: лазерный Тип печати: черно-белый Формат печати: А4 Размещение: настольный Цвет: белый/серый Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 40 стр/мин Время разогрева :17 с Время печати первой страницы А4 (ч/б): 6.4 с Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов Стандартный лоток подачи: 250 листов Стандартный выходной лоток: 150 листов Лоток ручной подачи: 100 листов Возможности печати: Автоматическая двусторонняя печать в стандартной комплектации Печать на конвертах: поддерживается
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
43	Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники» в стендовом исполнении, шт. - 1 Стойка с установленными модулями установлена на собственном лабораторном столе. Конструкция модулей обеспечивает возможность подключения внешних модулей и измерительных приборов. Потребляемая мощность, В·А - 300 Электропитание от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В - 220 Частота, Гц - 50 Класс защиты от поражения электрическим током, класс - I Диапазон рабочих температур (с полным покрытием диапазона), ˚С - От +10 до +35 Влажность, % - 75 Лабораторный стол, шт. - 1 Лабораторный стол предназначен для установки стойки с модулями, ноутбука и другого необходимого оборудования.

		Стойка для установки модулей, шт. - 1 Стойка для установки модулей предназначена для установки и фиксации модулей для проведения лабораторно-практических работ. Комплект модулей для выполнения лабораторно-практических работ, шт. - 1 Корпус модуля выполнен из пластика, белого цвета с теснением для защиты краски от истирания . Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати. На задней части модулей располагаются разъемы питания, информационные контакты. Часть модулей оснащается микропроцессорной системой. Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, связи с компьютером, сбора и обработки данных. Микропроцессорная система имеет возможность расширения по средствам подключения дополнительных модулей, количество одновременно подключаемых модулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейса. Модуль «Однофазный источник питания», шт. - 1 Модуль «Однофазный источник питания 220В» предназначен для ввода однофазного напряжения 220В, защиты от коротких замыканий в элементах стенда, а также подачи напряжений питания к отдельным модулям стенд Электропитание от однофазной сети, напряжением, В - 220 Частота, Гц - 50 Номинальный ток нагрузки, А - 16 Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части. Модуль оснащается корпусной розеткой для питания других модулей. Включение питания модуля осуществляется при помощи дифференциального автомата, расположенного на лицевой панели. Индикация наличия напряжения на входе модуля осуществляется при помощи светодиода. На лицевой панели модуля располагается кнопочный пост, предназначенный для управления контактором, подающим питание на выходные разъемы.

		Пост состоит из кнопок: вкл., выкл. и кнопки аварийного отключения с фиксацией отключенного положения. Выходное напряжение снимается с разъемов, расположенных на лицевой стороне модуля. Модуль «Модуль связи (Источники питания)», шт. - 1 Модуль «Модуль связи (источник питания)» предназначен для сбора и передачи данных на компьютер, дистанционного управления модулями и низковольтного питания микропроцессорных систем управления. Электропитание от однофазной сети, напряжением, В - 220 Частота, Гц - 50 Выходное напряжение, В - 15 Интерфейс подключения к компьютеру - USB Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части. Включение/отключение питания производится выключателем, расположенным на лицевой панели . Защита от ненормальных и аварийных режимов реализована при помощи плавкого предохранителя. Подключение модуля к компьютеру осуществляется через разъем типа USB-B. Передача данных и получение команд управления от компьютера происходит по интерфейсу USB. На тыльной части модуля располагаются разъемы, предназначенные для подключения соседних модулей. Модуль содержит в своем составе микропроцессорную систему. Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, связи с компьютером, сбора и обработки данных. Система построена на базе 32-х разрядного микроконтроллера с архитектурой ARM. Микропроцессорная система имеет возможность расширения посредством подключения дополнительных модулей, связь с которыми осуществляется по интерфейсу RS485, количество одновременно подключаемых модулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейса Скорость обмена по линиям RS485, бод - от 9600 до 115200 Протокол обмена LCPE (LAB Communication protocol Engineering) данный протокол

		позволяет организовывать обмен данными и управление различными модулями из программного комплекса ELAB. Модуль «Функциональный генератор», шт. - 1 Модуль «Функциональный генератор» предназначен для формирования сигналов различных форм с плавно регулируемой амплитудой и частотой с цифровой индикацией текущего значения частоты и амплитуды. Амплитуда выходного напряжения (с полным покрытием диапазона), В - От 0 до 10 Ток нагрузки, А - 0,2 Частотный диапазон (с полным покрытием диапазона), Гц - От 1 до 100 000 Форма кривой: Синусоида, треугольник, пила, меандр. Питание модуля осуществляется через разъемы, располагающиеся на тыльной части корпуса. Выходной сигнал снимается через высокочастотный разъем, расположенный на лицевой панели. Состояние и параметры выходного сигнала отображаются на цветном дисплей диагональю 3,5 дюйма разрешением 320×480 пикселей. Передача данных и прием команд управления модулем осуществляется через интерфейс RS485. Модуль имеет ручное управление и дистанционное из среды, совместимой с программным комплексом ELAB. Связь между программой и аппаратной частью осуществляется по протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering). Модуль «Трехфазный генератор», шт. - 1 Модуль «Трехфазный генератор» предназначен для формирования трехфазной системы рабочего напряжения с плавной регулировкой амплитуды напряжения. Электропитание от однофазной сети, напряжением, В - 220 Частота, Гц - 50 Амплитуда выходного напряжения, В - От 0 до 12 Максимальный ток нагрузки, А - 0,3 Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части. Включение/отключение питания производится выключателем,

		расположенным на лицевой панели. Защита от ненормальных и аварийных режимов реализована при помощи плавкого предохранителя, закрепленного с помощью держателя на лицевой панели модуля. Регулирование амплитуды выходного напряжения осуществляется при помощи регулятора (энкодера), расположенного на лицевой панели. На лицевой панели располагаются разъемы, предназначенные для снятия выходного напряжения модуля и подключения нейтрали. Тумблер предназначен для включения/отключения питания выходных разъемов Данное решение позволяет задать необходимые значения напряжения и частоты, перед включением схемы. Амплитудное, действующее значения напряжения отображается на цветном дисплей. Диагональ цветного дисплея, дюймов - 3,5 Разрешение дисплея, пикселей - 320×480 На тыльной части модуля располагаются: разъемы, предназначенные для подключения соседних модулей. Передача данных (значений напряжения, частоты) и прием команд управления модулем осуществляются через интерфейс RS485. Модуль имеет ручное управление и дистанционное из среды, совместимой с программным комплексом ELAB. Связь между программой и аппаратной частью осуществляется по протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering). Модуль «Регулируемый источник питания постоянного тока», шт. - 1 Модуль «Регулируемый источник питания постоянного тока» предназначен для формирования постоянного напряжения с плавной регулировкой величины напряжения. Электропитание от однофазной сети, напряжением, В - 220 Частота, Гц - 50 Выходное напряжение, В - От 0 до 10 Ток нагрузки, А - 0,5 Диапазон изменения тока защиты, мА - От 20 до 500 Подключение модуля к сети питания осуществляется на тыльной части.

		Включение/отключение питания производится выключателем, расположенным на лицевой панели . Защита от ненормальных и аварийных режимов реализована при помощи плавкого предохранителя, закрепленного с помощью держателя на лицевой панели модуля. Задание выходного напряжения и уставки тока защиты осуществляются при помощи регуляторов (энкодоров), расположенных на лицевой панели. Регуляторы имеет два состояния: нормальное и утопленное зажатое. Возможность изменять значения с различным шагом для напряжения, В - 0,1 и 1 Возможность изменять значения с различным шагом для тока защиты, мА - 1 и 10 В данном модуле реализована возможность стабилизации тока, необходимое значение задается уставкой тока защиты. Режимные параметры (напряжение, ток) и уставка тока защиты (стабилизации тока) отображаются на цветном дисплее. Диагональ цветного дисплея, дюймов - 3,5 Разрешение дисплея, пикселей - 320×480 На тыльной части модуля располагаются: разъемы, предназначенные для подключения соседних модулей, и радиатор охлаждения функциональных элементов. Передача данных (значений напряжения, тока и уставки тока защиты (стабилизации тока)) и прием команд управления модулем осуществляются через интерфейс RS485. Модуль имеет ручное управление и дистанционное из среды, совместимой с программным комплексом ELAB. Связь между программой и аппаратной частью осуществляется по протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering). Модуль «Измерительные приборы», шт. - 1 Модуль «Измерительные приборы» предназначен для измерения тока и напряжения в цепях переменного и постоянного тока. Диапазон измерения напряжения, В - От 0 до 30 Диапазон измерения тока, А - От 0 до 2 Способ измерения – среднеквадратичное. Данный модулю включает в себя три амперметра и три вольтметра, скомпонованные в пары (амперметр + вольтметр).

		На лицевой панели располагаются разъемы, предназначенные для механического соединения и разъединения электрических цепей. Значения измеряемых величин отображаются на цветном дисплее соответствует Диагональ цветного дисплея, дюймов - 3,5 Разрешение дисплея, пикселей - 320×480 Передача данных (значений напряжения и тока) осуществляется через интерфейс RS485. Связь между программным комплексом ELAB и аппаратной частью осуществляется по протоколу LCPE (LAB Communication Protocol Engineering). Модуль «Электрические цепи», шт. - 1 Модуль «Электрические цепи» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: электрические цепи постоянного тока, электрические цепи однофазного переменного тока, электрические цепи трехфазного переменного тока, электрические цепи несинусоидального напряжения, нелинейные электрические цепи, магнитные цепи. Основание лицевой панели выполнено из материала FR-4. Модуль содержит следующие объекты исследований: -резисторы постоянные, -конденсаторы, -катушки индуктивности, -источники ЭДС, -варистор, -фоторезистор, -резистор переменный, -однофазные трансформаторы, -терморезисторы, а также функциональные узлы: -параллельный контур, -последовательный контур, -эквивалент активной трехфазной нагрузки, включенной по схеме «звезда», -эквивалент активной трехфазной нагрузки, включенной по схеме «треугольник», -наборное поле. Дополнительное оборудование: -нагреватель, -трехразрядный семисегментный индикатор. Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда.

		Модуль «Полупроводниковые приборы», шт. - 1 Модуль «Полупроводниковые приборы» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по исследованию отдельных полупроводниковых приборов, а также функциональных узлов на полупроводниковых элементах. Основание лицевой панели выполнено из композитного материала на основе стекловолокна, обладающего хорошими диэлектрическими свойствами. С тыльной стороны поверхности сформированы электропроводящие цепи электронной схемы. С внешней стороны надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Диаметр установленных на панели разъемов для подключения электрических цепей, мм – 2. Питание модуля осуществляется через разъемы, располагающиеся на тыльной части корпуса и предназначенные для подключения соседних модулей. Модуль содержит следующие объекты исследований: -биполярный транзистор n-p-n структуры, -биполярный транзистор p-n-p структуры, -симистор, -полевой транзистор с каналом n – типа, -светодиод, -стабилитрон, -диод, -резисторы переменные, -резисторы постоянные, -конденсаторы, -варикап, -динистор, а также функциональные узлы: -параллельный контур, -усилительный каскад с общим эмиттером, -транзисторное реле времени, -управляемый напряжением LC-автогенератор, -наборное поле. Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда. Модуль «Наборное поле», шт. – 1. Модуль «Наборное поле» предназначен для установки сменных минимодулей, представляющих собой как отдельные

		радиотехнические компоненты, так и функционально завершенные блоки. Основание лицевой панели выполнено из композитного материала на основе стекловолокна, обладающего хорошими диэлектрическими свойствами. С тыльной стороны поверхности сформированы электропроводящие цепи электронной схемы. С внешней стороны надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Диаметр установленных на панели разъемов для подключения электрических цепей, мм – 2. Модуль «Операционные усилители», шт. - 1 Модуль «Операционные усилители» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по изучению различных схем работы операционных усилителей. Основание лицевой панели выполнено из композитного материала на основе стекловолокна, обладающего хорошими диэлектрическими свойствами. С тыльной стороны поверхности сформированы электропроводящие цепи электронной схемы. С внешней стороны надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Диаметр установленных на панели разъемов для подключения электрических цепей, мм – 2. Питание модуля осуществляется через разъемы, располагающиеся на тыльной части корпуса и предназначенные для подключения соседних модулей. Модуль содержит следующие объекты исследований: -конденсаторы, -сумматор 1, -сумматор 2, -операционный усилитель, -резисторы постоянные, -резисторы переменные, а также функциональные узлы: -наборное поле, -генератор с мостом Вина. Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда. Модуль «Основы цифровой техники», шт. – 1.

		Модуль «Основы цифровой техники» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по разделам: логические элементы, триггеры, счетчики, регистры, дешифраторы. Основание лицевой панели выполнено из композитного материала на основе стекловолокна, обладающего хорошими диэлектрическими свойствами. С тыльной стороны поверхности сформированы электропроводящие цепи электронной схемы. С внешней стороны надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Диаметр установленных на панели разъемов для подключения электрических цепей, мм – 2. Питание модуля осуществляется через разъемы, располагающиеся на тыльной части корпуса и предназначенные для подключения соседних модулей. Модуль содержит следующие объекты исследований: -логические элементы: И-НЕ, ИЛИ-НЕ, И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ, -триггеры: D - триггер, JK - триггер, триггер Шмитта, -счетчики: двоично-десятичный счетчик, двоичный счетчик, -универсальный регистр, -дешифратор, а также функциональные узлы: -наборное поле, -генератор 1 кГц, -поле ввода, -импульс Дополнительное оборудование: -потенциометр, -семисегментный цифровой индикатор. Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда. Цифровой осциллограф, шт. - 1 Модуль «Цифровой осциллограф» предназначен для осциллографирования переходных процессов, снятия статических и динамических характеристик. Управление ПО на компьютере. Режимы AC/DC/GND. На лицевой панели модуля располагаются высокочастотные разъемы BNC. Подключение модуля к компьютеру

		осуществляется через разъем USB-B. Питание модуля, передача данных и получение команд управления от компьютера происходит по интерфейсу USB. Управление осциллографом осуществляется с помощью специального программного обеспечения, устанавливаемого на компьютер. Модуль «Модель длинной линии», шт. - 1 Модуль «Модель длинной линии» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по исследованию: распределения напряжения вдоль однородной длинной линии, зависимости входных сопротивлений линии от её электрической длины и сопротивления нагрузки, и отражение волн от конца длинной линии. Мультиметр, шт. - 2 Мультиметры предназначены для измерения электрических величин: токов и напряжений постоянного и переменного тока, сопротивления. Набор аксессуаров и документов. Набор мини модулей для наборного поля, шт. – 1. Набор мини модулей для наборного поля предназначен для работы с наборным полем и обеспечивает возможность монтажа различных электрических схем. Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров, шт. - 1 Паспорт, шт. - 1

		изображения даже при ярком рассеянном освещении.
44	Компьютеры с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения Lenovo A740 F0AM0092RK с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду образовательной организации по количеству обучающихся.	Lenovo A740 F0AM0092RK – сенсорный моноблочный ПК имеет широкоформатный ЖК-экран с диагональю 27 дюймов и разрешением формата Full HD 1920x1080 точек. -Тип процессора Intel Core i5; -Код процессора 5257U; -Количество ядер процессора 2; -Кэш процессора 3 Мб; -Частота процессора 2 700 МГц; -Turbo-частота 3 100 МГц; -Энергопотребление процессора 28 Вт.
45	принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ	тип устройства: МФУ, цветность печати: черно-белая, технология печати: лазерная, максимальный формат: А4, интерфейсы: Ethernet (RJ-45), USB, Скорость ч/б печати (А4): 20-29 стр/мин, количество страниц в месяц: 20000, функции печати: автоматическая двусторонняя печать, функции сканера/копира: копирование, отправка изображения по e-mail, сканирование
Дополнительное оборудование		
46	компьютеры по количеству обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет.	
III Демонстрационные учебно - наглядные пособия		
Основное оборудование		
Дополнительное оборудование		

Лаборатория «Вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	посадочные места по количеству обучающихся	Стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580 Кресло CH797 сетка, ткань черная (664024)
2	рабочее место преподавателя	Стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел.Ш1580 Кресло Бюрократ CH-695NLT ткань черная

		TW-11/сетка 4ерН.TW-01 пластик
3	Рельсовая система РС-86	Характеристики: Материал профиля - анодированный алюминий, Цвет профиля – серебристый, Количество рабочих поверхностей -4, Количество неподвижных рабочих поверхностей -2, Количество подвижных рабочих поверхностей- 2
4	комплект документации, методическое обеспечение	Паспорт кабинета, инструкции по охране труда , журналы инструктажей
Дополнительное оборудование		
5	комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	Набор плакатов по тематике
II Технические средства		
Основное оборудование		
6	Монитор Philips 241V8AW 23.8" на 19 автоматизированных рабочих места	Монитор Philips 241V8AW 23.8" White Кабель HDMI AOpen/Qust 19M/M ver 2.0, 1.8M, белый (ACG711DW-1.8M)
7	Компьютер Raskat Strike 520 на 19 автоматизированных рабочих места	Компьютер Raskat Strike 520 Intel Core i5 13400F, RAM 16Gb, SSD 1Tb, RTX 4070Ti 12Gb, No OS (Strike520120908) . Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB (1147556) .
8	МФУ Kyocera M5526cdw	Модель M5526cdw/a Технология печати: лазерный Тип печати: цветной Тип подключения: проводной/беспроводной Формат печати: А4 Размещение: настольный Цвет: белый/черный Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 26 стр/мин Скорость печати А4 (цветная): до 26 стр/мин Скорость двусторонней печати: до 13 стр/мин Время разогрева: 29 с Время печати первой страницы А4 (ч/б): 9.5 с Время печати первой страницы А4 (цвет) :10.5 с Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi Разрешение печати (цвет): 1200 x 1200 dpi Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов Стандартный лоток подачи :250 листов Стандартный выходной лоток: 150 листов Лоток ручной подачи: 50 листов
9	Монитор Philips 241V8AW 23.8" на автоматизированное рабочее место преподавателя	Монитор Philips 241V8AW 23.8" White Кабель HDMI AOpen/Qust 19M/M ver 2.0, 1.8M, белый (ACG711DW-1.8M)
10	Компьютер Raskat Strike 520 на	Компьютер Raskat Strike 520 Intel Core i5

	автоматизированное рабочее место преподавателя	13400F, RAM 16Gb, SSD 1Tb, RTX 4070Ti 12Gb, No OS (Strike520120908) . Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB (1147556) .
11	Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01	Характеристики: Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 86 дюймов
12	Комплект приемник-передатчик	HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
13	Комплект для передачи сигналов	GEFEN EXT-USB2.0-LR
14	OPS модуль	EDO-12450H-8256-W11P/H

Лаборатория твердотельной электроники

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	место преподавателя	
2	посадочные места для студентов	
Дополнительное оборудование		
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5	Каналы прибора имеют «плавающие» выходы, что позволяет прикладывать сигнал генератора, не имея ограничений относительно распределения потенциалов, существующих в тестируемом устройстве. Пользователь может выбрать из 12 стандартных типов сигнала с частотой до 240 МГц (для синусоиды), построить свой собственный сигнал с помощью 14-битного ЦАП работающего с частотой до 2 ГГц, генерировать пачки импульсов с отдельно регулируемыми передними и задними фронтами в диапазоне от 625 с до 2.5 нс. Все инструменты имеют высокостабильную временную развертку с нестабильностью и дрейфом не более ±0,0001% в год. 2-х канальные модели в линейке AFG3000 обеспечивают полностью независимый выбор формы и частоты сигнала по каждому каналу. Объединив каналы, пользователь может формировать дифференциальный выходной сигнал. И напротив, если пользователю необходимо генерировать синхронные между собой сигналы более чем по 2-м каналам, два или более приборов AFG3000 могут синхронизироваться между собой с использованием технологии Master/slave.

		AFG3000 имеет штатный интерфейс USB для подключения прибора к ПК, а также для сохранения и переноса подготовленных сигналов на внешнем USB- носителе. На старших моделях серии к USB добавляются порты GPIB и LAN. Подключив прибор к ПК пользователь может легко создавать и редактировать формы сигнала для режима генератора сигналов произвольной формы с помощью программного пакета ArbExpress™. С его помощью на выходе генератора также можно воспроизвести осциллограмму, снятую цифровым запоминающим осциллографом.
2	модульный генератор импульсов TektronixDTG 5274	Tektronix DTG5274 имеет высокую скорость передачи сведений – до двух целых семи десятых гигабайт в секунду. Диапазон входных частот прибора характеризуется как высокий и составляет от одного мегагерца до трех целых тридцати пяти сотых гигагерца. Количество каналов может меняться от одного до шестнадцати. Глубина памяти измеряется шестьюдесятью четырьмя мегабитами на канал. Предусмотрены такие интерфейсы передачи сведений, как GPIB, LAN.
3	прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A	Разрешающая способность 10 нВ при измерении напряжения постоянного тока (8.5 разрядов) Погрешность измерения напряжения постоянного тока за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу) Погрешность передачи размера единицы от эталона при измерении напряжения постоянного тока: 0,000005% Скорость измерения - 100000 отсчетов/с (4.5 разрядов) 2- и 4-проводные схемы измерения сопротивления с компенсацией смещения
4	генератор сигналов Произвольной формы типа Tektronix AWG5012	AWG5012 — это генератор сигналов произвольной формы от Tektronix. Генератор сигналов произвольной формы (AWG) — это тип электронного испытательного оборудования, которое используется для

		генерации повторяющихся или одиночных электрических сигналов.
5	мультиметр типа Agilent 34411A	Для измерения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, определения работоспособности полупроводниковых диодов и тестирования электрических цепей на непрерывность, область применения - электротехника, электроприводы, промышленная автоматизация, системы распределения энергиии электромеханическое оборудование.
6	осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104	Осциллограф Tektronix MSO4104 является одним из самых мощных и передовых инструментов для анализа электронных сигналов. Обладая четырьмя аналоговыми каналами, этот осциллограф обеспечивает полосу пропускания до одного гигагерца и дискретизацию 5 миллиардов выборок в секунду. Входы 1 мегаом/50 ом на канал гарантируют стабильность и точность сигналов. Уникальная технология TekVPI делает этот осциллограф незаменимым помощником для решения самых сложных задач. Однако, MSO4104 не ограничивается только аналоговыми возможностями. Он также включает в себя 16 цифровых каналов с разрешением 60 пикосекунд и индивидуальной настройкой порога для каждого канала. Этот осциллограф поддерживает до четырех шин, что делает его идеальным инструментом для работы с различными цифровыми протоколами, такими как SPI, I2C, CAN и RS232.
7	универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252	Тестирование и проектирование электроники. Моделирование работы датчиков. Функциональное тестирование. Синусоида до 25 МГц , 100 МГц или 240 МГц (все 12 стандартных типов сигнала) Режим генератора импульсов с отдельно регулируемыми длительностями переднего и заднего фронта (до 2.5. нс) Сигнал произвольной формы: 14 бит, дискретизация 250 MS/s, 1 GS/s или 2 GS/s

		Дисплей 5.6" обеспечивает отображение полной информации о параметрах и форме генерируемого сигнала Русскоязычный интерфейс пользователя (всего 8 языков) – в традиционном для TEKTRONIX интуитивно понятном и удобном виде. Модуляция: AM, FM, PM, FSK, PWM Режим импульсной и непрерывной генерации Имеющиеся в линейке 2 – х канальные модели помогут сэкономить место на столе и деньги USB разъем на передней панели для подключения USB- флэш карт памяти, на которых можно хранить подготовленные к генерации сигналы. Интерфейсы USB, GPIB и LAN
8	цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104	Полоса пропускания 1 ГГц; 4 аналоговых канала; Расширенная система запуска; Частота дискретизации на каждом канале до 5 Гвыб/с; Длина памяти на каждом канале 10 млн. выборок; Максимальная скорость сбора; Осциллограмм более 35 000 осциллограмм в секунду; Простота использования прибора: элементы управления Wave Inspector, обеспечивающие высокоэффективный анализ осциллограмм; 10,4 дюйма (264 мм) цветной XGA-дисплей; Малая занимаемая площадь и небольшая масса: всего 137 мм в глубину и 5 кг; Гнезда USB и CompactFlash на передней панели для быстрого и легкого подключения устройств хранения данных; Автоматическое подключение к ПК.
9	базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ	Осциллограф 4 канала, 100 МГц, 14 бит Генератор сигналов, 2 канала, 100 МГц, 14 бит Управляемый источник питания ±15 В Мультиметр 4½ знака, 50 В, 2 А Логический анализатор/генератор шаблонов 16 каналов, 100 МГц Аналоговый ввод 16 каналов, 1 МГц, 16 бит Аналоговый вывод 4 канала, 1,6 МГц, 16 бит Цифровой ввод/вывод 40 каналов

		ПЛИС и контроллер реального времени Xilinx Zync-7020 Программное обеспечение платформы NI ELVIS III Готовое ПО для управления и распределенного доступа к платформе: Windows, Mac, Web Поддержка языков программирования: LabVIEW, Python, C, Simulink
10	вольтметры универсальные В7-21А	В7-21А вольтметр универсальный предназначен для измерения: напряжения и силы постоянного тока; напряжения и силы переменного тока; активного сопротивления. Вольтметр может применяться для контроля и измерения указанных параметров при производстве радиоаппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях, при проведении ремонтных и регламентных работ. В вольтметре предусмотрена возможность дистанционного управления и вывода информации о результате измерения на внешнее цифропечатающее устройство (ЦПУ). Технические характеристики В7-21А: Температура окружающего воздуха от 263К до 323К (от -10ºС до +50°С); Относительная влажность воздуха до 98% при температуре 298К (25ºС); Атмосферное давление от 84кПа до 106кПа;
11	источники питания типа Agilent E3648A	Малый уровень пульсаций и низкая стоимость Низкий выходной шум: 1 мкВ (ампл.) / 0,2 мВ (ср.кв.) Регулировка выходного тока и напряжения с погрешностью до 0,01 % обеспечивает высокую стабильность нагрузочных характеристик Малое время отклика на изменение нагрузки (<50 мкс) Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации
12	мультиметры Agilent 34411A	Agilent 34411A цифровой мультиметр с разрешением 6.5 разрядов и улучшенными

		техническими характеристиками. Этот мультиметр сохраняет все свойства 34410A и дополнительно имеет следующие возможности. 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4.5 разряда при непосредственной передаче в ПК Память на 1 миллион отсчетов Запуск по аналоговому уровню Возможность задания числа отсчетов до события запуска (Pretriggering)
13	осциллографы С1-93	универсальный осциллограф предназначен для исследования формы периодических электрических сигналов в диапазоне частот от 0 до 15МГц. С1-93 имеет два канала, большой экран 100Х120, массу 10 кг. Прибор очень похож на аналогичный ему С1-83, но имеет более высокую частоту пропускания. Наличие двух каналов вертикального отклонения обеспечивает одновременное исследование двух сигналов на одной развертке. Осциллограф С1-93 предназначен для использования при разработке, настройке и регулировке электронных схем, для поверки и ремонта контрольно-измерительной аппаратуры и различных устройств автоматики.
14	осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101	Полоса пропускания до 1,5 ГГц Длина записи до 62,5 млн точек Цифровые каналы: каждый логический пробник TLP058 имеет 8 цифровых каналов Цифровой вольтметр и частотомер активируются бесплатно при регистрации прибора Генератор сигналов произвольной формы и функций Расширенные функции анализа Запуск и декодирование сигналов последовательных шин Анализ сигналов в двух доменах на экране спектра Автоматическое измерение характеристик электропитания
15	характериографы ТР-4805/3	Характериографы-Z TR-4805 (1575) предназначены для измерения параметров и

		визуального наблюдения семейства статических вольтамперных характеристик маломощных и мощных транзисторов в различных схемах включения, полевых транзисторов, диодов, стабилитронов, туннельных диодов, тиристоров, исследования вольтамперных характеристик различных четырехполюсников. По устойчивости к механическим воздействиям прибор удовлетворяет требованиям венгерского стандарта MSZ-97. Условия эксплуатации: температура окружающей среды 10—35 °С; влажность воздуха не более 85 %; атмосферное давление 600—1060 мбар.
16	ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM)	Ноутбук Dell Latitude E3440 построен на базе процессора Intel Core i5 и работает под операционной системой MS Windows 8 Professional (64-bit).
III Дополнительное оборудование		
17	принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ	тип устройства: МФУ, цветность печати: черно - белая, технология печати: лазерная, максимальный формат: А4, интерфейсы: Ethernet (RJ-45), USB, Скорость ч/б печати (А4): 20-29 стр/мин, количество страниц в месяц: 20000, функции печати: автоматическая двусторонняя печать, функции сканера/копира: копирование, отправка изображения по e-mail, сканирование
18	принтер HP LJ P1006	Модель HP LaserJet P1006. Общие характеристики: Тип печати - черно-белая. Технология печати – Лазерная. Размещение - настольный Принтер. Максимальный формат А4. Количество цветов 1.Максимальное разрешение для ч/б печати 600 x 600 dpi Скорость печати ч/б -17 стр/мин.
19	экран DRAPER BARONEN HW100” NTSC MW White Case	Экран механический DRAPER Accuscreens Manual формата 4 : 3 (NTSC) с рабочей поверхностью 171*128 см, диагональю 84 дюймов (214 см), цвет рабочей поверхности белый, цвет корпуса экрана белый

Симуляционный центр «Технологические процессы производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (Виртуальная лаборатория)»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
1. Технические средства		
Основное оборудование		
1	Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01	Интерактивная панель 86 дюймов Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 86 дюймов
	Интерактивная панель EDF 98UH01C	Android 13.0, Cortex A55*4, 2ГГц, 8 ГБ, DDR4 128 ГБ, 98 дюймов
2	Рельсовая система PC-86	Материал профиля - анодированный алюминий, Цвет профиля – серебристый,
3	OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H	
4	компьютер Raskat Strike + Комплект клавиатура и мышь	520 Intel Core i5 13400F, RAM 16Gb, SSD 1Tb, RTX 4070Ti 12Gb, No OS (Strike520120908) + Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB (1147556)
5	Монитор Philips	241V8AW 23.8" White + Кабель HDMI AOpen/Qust 19M/M ver 2.0, 1.8M, белый (ACG711DW-1.8M)
9	Автономный шлем VR (виртуальной реальности) Pico 4 256Gb 15 шт.	Модель Автономный VR шлем Pico 4 256 Гб Объем батареи 5300mAh / Быстрая зарядка 20 Вт Разрешение дисплея 4320x2160 Разрешение на глаз 2160x2160 Угол обзора 105° Частота обновления 72Hz / 90Hz Дисплей LCD Процессор Qualcomm Snapdragon XR2 Оперативная память 8 ГБ Объем встроенной памяти 256 ГБ Операционная система PICO OS 5.0 Интерфейсы USB Type-C Совместимость Pico store/ Steam VR Аудио Встроенный высококачественный динамик / Двойной микрофон Жесты акселерометр / гироскоп / датчик отслеживания / датчик приближения Регулировка межлинзового расстояния 62-72 мм Пульт управления 2 контроллера Габариты 163x80x255мм Вес 295

12	Программно-аппаратный комплекс для комплекта учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники»	Ноутбук, шт. – 1. Программный комплекс ELAB, шт. – 1. Программный комплекс ELAB предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера. Программный комплекс ELAB при каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается в сплывающем окне. Управление модулями реализовано максимально приближённо к управлению реальной установкой. Задание значений параметров модулей осуществляется с помощью виртуальных энкодеров. Управление осуществляется, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств. Комплект программного обеспечения ELAB осуществляет возможность программировать модули управления. Программное обеспечение для работы с осциллографом, шт. - 1 Комплект технической документации. Техническое описание оборудование (комплект сопроводительной документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда), шт. - 1 Мультимедийная методика (учебный фильм с подробным описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов), шт. – 1 Краткие теоретические сведения, шт. – 1 Руководство по выполнению базовых экспериментов, шт. - 1.

6.1.2.4. Оснащение баз практик

Практика является обязательным разделом программы подготовки по специальности 11.00.13 «Твердотельная электроника». Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. При реализации программы подготовки по специальности 11.00.13 «Твердотельная электроника» предусматриваются следующие виды практик: учебная и производственная. Базы практик должны обеспечивать прохождение практики всеми обучающимися в соответствии с учебным планом.

Учебная практика и производственная практика проводятся образовательной организацией при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и реализуется рассредоточено, чередуясь с теоретическими

занятиями в рамках профессиональных модулей.

Учебная практика реализуется в лабораториях и учебно-производственных участках на базах практики. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Места производственной практики должны обеспечить выполнение видов профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования под руководством высококвалифицированных специалистов-наставников. Оборудование и техническое оснащение рабочих мест производственной практики на предприятиях должно соответствовать содержанию деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

1. Учебный центр профессиональных квалификаций в области радиоэлектроники, созданный на территории АО «Микрон».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
	1. Технические средства	
Основное оборудование		
1	Автоматизированное рабочее место	установка УЗСА-12; комплект визуального контроля; контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20	Ультразвуковой аппарат для склеивания толстой проволоки Orthodyne 20 с раздвижным механизмом Ультразвуковой генератор Orthodyne Electronics (м/н 366-10, 366A-21) Индексатор Orthodyne Electronics 142180-6 Ультразвуковой аппарат для склеивания ленточной проволоки Orthodyne 20R Алюминиевая проволока Heraeus 20 мил – 200 футов – Orthodyne K&S Bonder

		Алюминиевая проволока Heraeus 5 мил - 500 футов - Orthodyne K&S Bonder Плата Orthodyne 142506/B 142505 Ред. C Плата Orthodyne 173522 Устройство для склеивания проволоки Orthodyne 20 Контроллер Orthodyne 363A-214 Контроллер Orthodyne 367-13 для склеивания проволоки Orthodyne Electronics 127201-40, № 4274 Инструмент для склеивания. 0,002 мил. Плата управления Orthodyne Electronics 134500, непроверенная Печатная плата Orthodyne Electronics 175537 REV G с принудительной фокусировкой Генератор сигналов Orthodyne Electronics 365-2 Плата печатной платы Orthodyne Electronics 72-32737/C PR GSDIIA Ортодинный электронный блок в сборе 172532 ред. Интерфейс LI/O Bd. Электронный блок Orthodyne в сборе 172592 ред. C Соединительная плата Электронная плата Orthodyne в сборе 175512 рев. Плата интерфейса WI/O Полупроводниковые активные 173507-C4 173506 ORTHODYNE ELECTRONICS HC11F1 CPU BRD17350 Алюминиевая проволока SPM 5 мил – 500 футов - Orthodyne K&S Bonder Квадратурный энкодер Orthodyne Electronics, коллекционный 21M3 Рабочий держатель для аппаратов для склеивания проволоки Orthodyne 20, 20B, 360 A, B, C
3	Станция NI ELVIS II	Аналоговые входы, каналов 8 диф/16 общ., АЦП 16 бит, частота дискретизации 1,25МГц, количество входных диапазонов 7, аналоговый запуск. Каналы осциллографа - 2, скорость оцифровки 100 MS/s, память 16384 точек на канал Аналоговые выходы, каналов 2, ЦАП 16 бит, частота дискретизации 2МГц. Цифровые входы - выходы, каналов 24, Пользовательские таймеры - счетчики, каналов

		Изолированный мультиметр, измерение: AC/DC ток, напряжение, сопротивление, диод, емкость, индуктивность; точность 5,5 знаков. Входной диапазон 60В, 3А. Функциональный генератор, каналов 1, формы сигналов – синус, треугольный, прямоугольный. Регулируемые источники питания, каналов 2, диапазон +-12В.
4	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17	Диапазоны токов и напряжений, которые подаёт и измеряет тестер в базовой комплектации: 2.0нА – 50А для токов; 10мВ – 1000В для анодного напряжения; 10мВ-20 В для напряжений на управляющих электродах п/пр компонентов Электропитание комплекса осуществляется от однофазной сети: напряжением, В.220В (+22 - 34); частотой, Гц.50±1; потребляемый ток, А.не более 7. Управление осуществляется от ПК по интерфейсу RS232; Имеет визуальную сигнализацию о режимах работы; Обеспечивает непрерывный сбор и запись информации от измерительного шасси и вывод ее на печать.

2. Учебно - производственный участок АО «Ангстрем»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
	1. Технические средства	
Основное оборудование		
1	установки ЭМ-2008, ЭМ-2048	Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель. Установка высоковакуумного монтажа пластин с минимальной толщиной до 150 мкм на рамку с адгезионным носителем ЭМ-2048А предназначена для формирования спутника рамочного типа на адгезионном носителе с целью выполнения последующих операций разделения кристаллов и укладки либо посадки кристаллов. Установка обеспечивает качественную приклейку пластины к пленке, не допуская образования пузырьков воздуха и повреждения пластины, предназначена для работы с рамками типа FF-075, FF-80 и FF-

		105 и адгезионной пленкой типа SWT 20 или пленками других фирм с аналогичными свойствами.
2	установка ЭМ-225	Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы. Установка с проведенным техническим обслуживанием и восстановлением оптико-механических узлов, с новой системой управления, с новым блоком питания установки и с новым блоком управления электрошпинделя. Электронные узлы разработаны на основе стандартизированных современных комплектующих-контроллеров, ЖК панелей, блоков питания и др. Размеры полупроводниковых пластин при надрезании - до 150 мм. Размеры полупроводниковых пластин при сквозной резке - до 100 мм. Частота вращения шпинделя – 20-45 тыс.об/мин. Минимальная скорость перемещения - от 0,05 мм/сек.
3	микроскопы типа МБС, БИОЛАМ	Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом. Увеличение микроскопа: в отраженном свете от 63 до 600 в проходящем свете от 56 до 600. Увеличение бинокулярной насадки 1,5х. Предметный столик - прямоугольный с координатным перемещением объекта.
4	установки ЭМ-4085	Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде газа. Технические характеристики автомата ЭМ-4085: Производительность 3600 крист./ч Диаметр обрабатываемых пластин до 125 мм Размеры присоединяемых кристаллов: при использовании адгезионного носителя 1Х1-4Х4 мм при использовании кассет до 10Х10 мм. Максимальное число присоединенных кристаллов при многокристальной сборке до 99. Погрешность присоединения: по координатам X и Y±0,05 мм

		по углу±5°. Температура нагрева рабочего стола 523 473 К (250.. 450 °С) Потребляемая мощность 1,6 кВт. Габаритные размеры 300х940х1870. Масса 450 кг. Питание установок осуществляется от сети переменного тока напряжением 380/220В, частотой 50 Гц. Автоматы обеспечивают работу при подаче сжатого воздуха с давлением 0,5-0,6 МПа.
5	установка Dage 4000	Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв. 4 диапазона усилий в одиночном картридже. Моторизованный привод по осям X-Y-Z. Высокоточная система микрооптики. Высокая точность и воспроизводимость результатов тестирования соединений. Запатентованная технология воздушного подшипника обеспечивает свободное от трения позиционирование инструмента и предотвращает неконтролируемое перемещение инструмента при испытаниях на сдвиг. Воспроизводимая высота сдвига вне зависимости от направления усилия. Удобная конструкция установки, выполненная в соответствии с международными стандартами SEMI S2 и S8, позволяет уменьшить напряженность и усталость оператора. Быстрая смена инструмента и переход между различными типами испытаний.
6	установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340	Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой
7	установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T	Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки. Автоматическая система формовки и обрезки выводов рамок силовых корпусов Fico Power Line. Fico MMS-i-90T: Размеры применяемых выводных рамок: ширина макс. 75 мм.

		Длина макс. 280 мм. Максимальное усилие сжатия 900 кН. Максимальная высота разведения полуформ 124 мм. Максимальное давление впрыска120 Бар. Диаметр пеллеты 11, 14 или 14.3 мм. Максимальное количество плунжеров на одну пресс-форму 10. Максимальная неравномерность температуры в полости пресс-формы +/-2 градуса.
8	установка ПКВ - 2	Контрольно - измерительные и испытательные операции. Измерение внешним измерителем электрических параметров микросхем в спутниках-носителях при положительных и отрицательных температурах, сортировка по группам годности. Низкое энергопотребление, в 4 раза ниже аналогичной по назначению камеры ПК5003; Сокращенное в 2 раза время выхода на режим за счет уменьшения габаритных размеров температурной камеры; Для работы камер необходимы: -однофазный электрический ток 220В 50Гц, -сжатый воздух давлением не менее 4 кгс/см, -жидкий азот сорт-1 под давлением 0,4÷0,5 кгс/см (для работы при отрицательной температуре); Для осуществления стыковки камеры с используемым измерителем необходима информация о его технических параметрах (в "Руководстве по эксплуатации" приведена информация об необходимых действиях для осуществления стыковки с измерителями).
9	установки МИКРО-4	Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования. Установка контроля герметичности МИКРО-4 предназначена для контроля герметичности и разбраковки элементов с замкнутой оболочкой в полупроводниковой, электротехнической и других отраслях промышленности. Устройство работает совместно с течеискателем ТИ1-50. Одной из особенностей установки является возможность управлять ее производительностью и чувствительностью.

		В «МИКРО-4» имеется 3 режима работы: - повышенная производительность контроля - 300 испытаний в час с чувствительностью порядка 5*10 -10 м3 Па/с; - средняя производительность контроля - 200 испытаний в час с чувствительностью порядка 1*10 -10 м3 Па/с; - прецизионный контроль микросхем с производительностью 120 испытаний в час с чувствительностью порядка 1*10 -11 м3 Па/с.

3.Учебно - производственный участок АО «Завод Протон», ГК «Электронинвест».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
1. Технические средства		
Основное оборудование		
1	FX888D-09BY.	Цифровая антистатическая одноканальная паяльная станция, регулировка t =200-480 °C, паяльник FX-8802 65 Вт, подставка под паяльник, очистительная губка.
2	FX889-07	Двухканальная цифровая антистатическая паяльная станция, регулировка t =50-480 °C.
3	Измеритель ёмкости	С - 0.1пФ-200мФ; RS232; масса: 0,320кг. Измерители параметров ВЧ и СВЧ сигналов Keysight Technologies
4	Однофазный True RMS	анализатор с функцией регистрации данных с ПК интерфейсом. Измерение мощности, фактора мощности, VA, напряжения,Hz, силы тока.Р: 200Вт-2000Вт, коэф-т мощности 0,5-1,0; True RMS; F:40-20кГц; Анализатор качества электроэнергии, напряжение, ток, частота, мощность, гармоники.
5	Измерители параметров электрических сетей METREL	Диапазон измерений 10…550В (Ф-Н). Разрешение 0,1 В. Погрешность ± (0,5 % + 2 ед.сч.). Форма входного сигнала RMS(скз), Кампл. 1,4. Чередование фаз - индикация.

4.Учебно - производственный участок ООО «НМ-Тех».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
1. Технические средства		
Основное оборудование		

1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6	Размеры основания (подложки): до 200x300 мм Моторизированный столик: позиционирование: X - 260 мм, Y - 120 мм Точность монтажа:<3 мкм Управление перемещением: джойстик Интерфейс для связи с ПК LCD-дисплей Программируемые сила нажатия (от 10 до 700 гр), время соединения, притирка Режим индексации захвата и позиционирования Регулировка вакуума Пневмопитание: 6 атм Вакуум: 70% Размеры системы: 650x820x1450 мм Вес: 90 кг
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D	Программируемый фокус 20мм Ортогональное и осевое перемещение, выравнивание основания по эталонным точкам. Кристаллы и подложка Минимальный размер кристалла 100*100мкм Максимальный размер кристалла 20*20 мм (более – опция) Обрабатываемое основание до 200x300 мм. Визуальная система UHD камеры, 5Mp или 18Mp, мощное цифровое увеличение, TFT монитор 17’’, LED-подсветка Прямое направление: Две опорные точки для авто-центрирования Индексация позиции для захвата и размещения

3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16	Ультразвуковая сварка клином и шариком Разварка проволокой 17-75 мкм Разварка лентой до 25х250 мкм 6.5" TFT сенсорный экран Глубина доступа: клин 16 мм/ шар 13мм Длина сварочного плеча: 165 мм Возможность хранения в памяти до 100 программ Автоматическое перемещение по осям Y и Z Программируемый профиль петли Подключение USB Электронная система контроля размера формируемого шарика Монтаж компонентов на клей Тестирование петель на отрыв Разварка медной проволокой
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST	Непрерывная обработка изображения Поле обзора в зависимости от оптического увеличения: от 2 до 200 мм Вертикальный осмотр кристалла или упаковки 2 цифровых камеры с высоким разрешением Камера с цифровым перекрестием Управляемые цифровые видеогенераторы 2 ЖК монитора 17" Управляемая подсветка в виде кольца светодиодов
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии	GB2423.1-2008/IEC 60068-2-1.2007 - низкотемпературные испытания GB/T 2423.2-2008 - высокотемпературные испытания GJB150.3A—2009 - экологические испытания военной техники при высоких температурах GJB150.4A—2009 - экологические испытания военной техники при низких температурах GB2423.22-2008 - испытание изменения скорости изменения температуры GBT 2424.5-2006 - испытание работоспособности камеры GB/T 10589-2008 - спецификации для низкотемпературных испытательных камер GB/T2423.3-2008(IEC68-2-3) - тест влажности

6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин	Интегрированный модуль предварительной настройки собственной разработки, пластины можно автоматически перемещать вверх и вниз без повреждений, круглосуточное внутрипленочное обнаружение 7 * 24 часа в сутки для обеспечения безопасной и высокоскоростной передачи данных. Высокая точность: полностью замкнутая система управления движением микронного уровня, благодаря оптической системе позиционирования, использующей новейшие программные алгоритмы обработки изображений, достигается автоматическое и точное позиционирование ланцета. Высокая совместимость: манипулятор может принимать различные пластины, такие как ультратонкие/острые/тайко и т.д.; самостоятельно разработанная конструкция интегрированного шарнира, может принимать различные основные испытательные машины для стыковки. Высокая устойчивость: малый размер и вес, низкая вибрация, низкий уровень шума,

7	Ручная зондовая станция 200 мм	RC-200R держатель пластин 200 мм в триаксиальном исполнении с перемещением по осям XY при помощи воздушной подушки – 1шт; 2 дополнительных керамических держателя пластин для проведения калибровок в СВЧ тракте; OP-5050M ручной привод микроскопа с; перемещением 50x50 мм и возможностью опрокидывания микроскопа назад – 1 шт; SZ12 длиннофокусный однотрубный микроскоп со светодиодной подсветкой – 1 шт; 1080 HDMI видеокамера – 1 шт; позиционер MP40 - 2 шт; PA-R-E держатель СВЧ пробников направления «восток» - 1 шт; PA-R-W держатель СВЧ пробников направления «запад» - 1 шт; позиционер MP25 – 4 шт; PA-TF-2M триаксиальный держатель DC пробников с интегрированным кабелем длиной 2 м - 4 шт; иголки DC пробников PT-W-S-7MIC с радиусом закругления 7 мкм – 25 шт; T50A-GSG-150 СВЧ пробник до 50 ГГц топологии GSG, питч 150 мкм – 4 шт: MMC-50Q-MF-1200 СВЧ кабель 50 ГГц, 2.4 мм male - 2.4 мм female, 120 см – 2 шт; AC2 калибровочная пластина для пробников топологии GSG – 1 шт; TCP-1 чистящие принадлежности для СВЧ пробников - 1 шт; ПО для калибровки QALIBRIA - 1 шт; VIT-ST активный антивибрационный стол с креплением для монитора – 1 шт. вак. насос – 1 шт;

6.2. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы

6.3.1. Библиотечный фонд образовательной организации должен быть укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине (модулю) из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику. В качестве основной литературы образовательная организация использует учебники, учебные пособия.

В случае наличия электронной информационно - образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не

менее 25 процентов, обучающихся к цифровой (электронной) библиотеке. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости). Образовательная программа должна обеспечиваться учебно- методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям), видам практики, видам государственной итоговой аттестации.

6.3.2. Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными учебными изданиями, адаптированными при необходимости для обучения указанных обучающихся.

6.3.3. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

6.4. Требования к практической подготовке обучающихся

6.4.1. Практическая подготовка при реализации образовательных программ среднего профессионального образования направлена на совершенствование модели практикоориентированного обучения, усиление роли работодателей при подготовке специалистов среднего звена путем расширения компонентов (частей) образовательных программ, предусматривающих моделирование условий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также обеспечения условий для получения обучающимися практических навыков и компетенций, соответствующих требованиям, предъявляемым работодателями к квалификациям специалистов, рабочих.

6.4.2. Образовательная организация самостоятельно проектирует реализацию образовательной программы и ее отдельных частей (дисциплины, междисциплинарные модули, междисциплинарные курсы, профессиональные модули, практика и другие компоненты) совместно с работодателем (профильной организацией) в форме практической подготовки с учетом требований ФГОС СПО и специфики получаемой профессии/специальности.

6.4.3. Образовательная деятельность в форме практической подготовки: реализуется на рабочем месте предприятия работодателя (профильной организации) при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования, всех видов практики и иных видов учебной деятельности; предусматривает демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; − может включать в себя отдельные лекции, семинары, мастер - классы, которые предусматривают передачу обучающимся учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

6.4.4. Образовательная деятельность в форме практической подготовки должна быть организована на любом курсе обучения, охватывая дисциплины, междисциплинарные модули, профессиональные модули, все виды практики, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

6.4.5. Практическая подготовка организуется в учебных, учебно - производственных лабораториях, мастерских, учебных базах практики и иных структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (рабочих местах) профильных организаций на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (работодателем), осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы.

6.4.6. Результаты освоения образовательной программы (ее отдельных частей) могут быть оценены в рамках промежуточной и государственной итоговой аттестации,

организованных в форме демонстрационного экзамена, в том числе на рабочем месте работодателя (профильной организации).

6.5. Требования к организации воспитания обучающихся

6.5.1. Воспитание обучающихся при освоении ими основной образовательной программы осуществляется на основе включаемых в настоящую образовательную программу рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (приложение 5).

6.5.2. Рабочую программу воспитания и календарный план воспитательной работы образовательная организация разрабатывает и утверждает самостоятельно с учетом примерных рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

6.5.3. В разработке рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы имеют право принимать участие советы обучающихся, советы родителей, представители работодателей и (или) их объединений (при их наличии).

6.6. Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности, указанных в пункте 1.13 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности, указанных в пункте 1.13 ФГОС СПО, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности, указанных в пункте 1.13 ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, составляет 25 процентов.

6.7. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы должно осуществляться в объеме не ниже определенного в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

6.8. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной программы

-качество образовательной программы определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки на добровольной основе;

-в целях совершенствования образовательной программы образовательная организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной программы привлекает работодателей и их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников образовательной организации;

-внешняя оценка качества образовательной программы осуществляется в рамках профессионально - общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально - общественными организациями, входящими в международные структуры, в целях признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающих требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Раздел 7. Формирование оценочных материалов для проведения государственной итоговой аттестации

7.1. Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) является обязательной для образовательных организаций СПО. Она проводится по завершении всего курса обучения по направлению подготовки. В ходе ГИА оценивается степень соответствия сформированных компетенций выпускников требованиям ФГОС СПО.
7.2. Выпускники, освоившие программы подготовки специалистов среднего звена, сдают ГИА в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы). Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы образовательная организация определяет самостоятельно с учетом ПОП. Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации «техник».
7.3. Для государственной итоговой аттестации образовательной организацией разрабатывается программа государственной итоговой аттестации и оценочные материалы.
7.4. Примерные оценочные материалы для проведения ГИА включают типовые задания для демонстрационного экзамена, примеры тем дипломных работ, описание процедур и условий проведения государственной итоговой аттестации, критерии оценки. Примерные оценочные материалы для проведения ГИА приведены в приложении 6.

Раздел 8. Сведения о разработчиках образовательной программы

Организация - разработчик образовательной программы по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника»: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».
Авторы - разработчики: коллектив преподавателей колледжа электроники и информатики ФГАОУ ВО НИУ МИЭТ.

Приложение 1
к ОП СПО по специальности
11.02.13 «Твердотельная электроника»

Рабочие программы профессиональных модулей

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«22» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 01. «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники» является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники».

Цель модуля: освоение вида деятельности «разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1. Разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники.	разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники (по видам); рассчитывать режимы технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; использовать программные средства для разработки технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники;	технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники (по видам); методы Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; методику расчетов режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; виды технологической документации, применяемые в технологическом	разработки технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники

	производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники	процессе изготовления изделий твердотельной электроники; основные методы расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения	
ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	разрабатывать технологическую оснастку для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять монтаж (установку) технологической оснастки на оборудование; оценивать работоспособность изготовленной технологической оснастки; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники	типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; параметры и режимы работы технологического оборудования; порядок разработки технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники; конструктивные особенности, назначение, основные принципы работы изделий твердотельной электроники; основные методы расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения	разработки несложной технологической оснастки

ПК 1.3. Составлять конструкторско - технологическую документацию.	оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно-конструкторскую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники	виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники; единые государственные системы стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД	составления конструкторско - технологической документации

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	258	158
Курсовая работа (проект)	20	-
Самостоятельная работа	12	-
Контрольная работа	2	-
Консультации	4	-
Практика, в т.ч.:	72	-
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	4	-
Всего	**372**	**230**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Консультация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8			9	10
1	МДК.01.01 Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**118**	**74**		**114**		**-**	**2**	**2**		
2	МДК.01.02 Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**178**	**84**		**144**	**20**	**12**	**-**	**2**		
3	Учебная практика	**36**	**36**							**36**	
4	Производственная практика	**36**	**36**								**36**
5	Промежуточная аттестация	**4**									
	Всего:	**372**	**230**		**258**	**20**	**12**	**2**	**4**	**36**	**36**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия**
Раздел 1. Разработка технологических процессов изделий твердотельной электроники	
МДК 01.01. Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 1.1. Общие сведения о технологии производства пленочных и гибридных интегральных микросхем.	**Содержание**
	Введение. Основные термины и понятия в области технологии производства ИМС. Особенности технологии производства ИМС. Технология получения тонких пленок. Технологическое оборудование. Контроль технологических режимов и параметров пленок в процессе производства микросхем. Технология формирования конфигурации пленочных

	структур. Электрохимические процессы в микроэлектронике. Технология получения толстопленочных пассивных элементов.
	В том числе практических занятий
	1.Описать последовательность операций при изготовлении толстопленочных резисторов.
	2.Описать технологию изготовления фотошаблона.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Общие сведения о технологии изготовления полупроводниковых структур.	**Содержание**
	Классификация технологических процессов производства полупроводниковых ИС. Группа процессов (операций). Структуры кристаллов полупроводниковых ИС. Основные конструктивные элементы. Принципы интегральной технологии. Базовые технологии маршрутов изготовления ИМС. Требования к технологическим процессам изготовления ИМС. Оценка качества. Получение полупроводниковых материалов для подложек ИС. Технология и методы получения монокристаллов полупроводникового кремния. Методы получения слоев SiO2 и Si3N4. Особенности технологии. Литография. Особенности технологии. Литографические процессы. Травление. Особенности технологии. Эпитаксия. Особенности технологии. Диффузия и ионная имплантация. Особенности технологии. Элементы полупроводниковых ИМС на биполярных и полевых транзисторах. Основные виды технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники на основе базовых технологий. Оснастка: назначение, применение особенности оснастки для микроэлектронной промышленности. Виды оснастки (примеры). Материалы для оснастки (вольфрам, молибден, сплавы, графит, кварцевое стекло и т.д.) Методы очистки оснастки.
	В том числе практических занятий
	3.Изучение этапов производства пластин из слитков монокристаллического кремния.
	4.Изучение технологического маршрута изготовления интегральных схем на основе GaAs.
	5.Изучение процесса химического травления и контроля качества поверхности пластин кремния.
	6.Изобразить схематически установки химической отмывки и сушки пластин для производства изделий твердотельной электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Элементы и особенности полупроводниковых	**Содержание**
	Классификация изделий твердотельной электроники. Подложки полупроводниковых приборов.

устройств.	Изоляция элементов полупроводниковых ИС. Индуктивные элементы и межэлементные соединения. Интегральные n-p-n-транзисторы. Интегральные диоды и стабилитроны. Резисторы и конденсаторы. Приборы с барьером Шотки. Интегральные МОП- и КМОП-транзисторы. Логические элементы: классификация. Дифференциальный и операционный усилители. Наночипы СБИС. Особенности технологии. Полупроводниковые гетероструктуры. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Излучение полупроводников. Лазерный эффект в полупроводниках. Термоэлектрические явления полупроводниках. Излучение полупроводников. Корпуса микросхем. Защита поверхности кристалла безкорпусных микросхем. Параметры качества кристаллов полупроводниковых ИС и их контроль. Виды технологической документации, применяемые при изготовлении изделий твердотельной электроники.
	В том числе практических занятий
	7.Исследование типов интегральных микросхем и их конструктивно-технологических параметров.
	8.Изобразить схему системы условных обозначений кремниевых пластин. Привести примеры.
	9 Изобразить структуры диффузионных резисторов, пинч-резистора. Начертить таблицу характеристик этих резисторов.
	10.Изобразить структуры конденсаторов на основе p-n переходов, конденсаторы с диэлектриком и тонкопленочные конденсаторы.
	11 Изобразить схему межэлементных соединений, диффузионной перемычку, схему многослойной коммутации.
	12Изобразить структуру интегральных диодов.
	13.Изобразить МДП-транзистор в режиме насыщения тока и его статические характеристики.
	14.Изобразить эквивалентные схемы и таблицы истинности элементов И, ИЛИ, НЕ.
	15.Изобразить принципиальные схемы логических элементов.
	16.Начертить таблицу и дать сравнительный анализ логических схем.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Расчет и проектирование изделий твердотельной электроники	
МДК 01.02. Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 2.1. Основные сведения о проектировании твердотельной электроники и их	**Содержание**
	Проектирование твердотельной электроники и их элементов. Выбор и обоснование технологии изготовления изделия. Конструкции и состав ИМС Этапы проектирования микросхем.

элементов.	Техническое задание на проектирование. Конструкторская документация и правила ее оформления. Автоматизированное проектирование микросхем.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. **Проектирование тонкопленочных гибридных интегральных микросхем.**	**Содержание**
	Тонкие пленки в электронно-вычислительной аппаратуре. Методы получения тонких пленок. Разработка топологии ГИС. Алгоритм разработки ГИС. Данные для расчета размеров элементов ГИС. Основные ограничения на топологию ГИС. Основные принципы проектирования топологии ГИС. Конструкции пленочных резисторов Конструирование и расчет тонкопленочных конденсаторов. Конструирование и расчет интегральных диодов. Конструирование пленочных межсоединений и контактных площадок. Проектирование защитного слоя.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1.Определение оптимального удельного поверхностного сопротивления ρ□ резистивной пленки.
	2.Определение удельной емкости С0 диэлектрической пленки конденсаторов.
	3.Определение общей площади контактных площадок в микросхеме.
	4.Определение площади пленочных конденсаторов.
	5.Определение площади пленочных резисторов.
	6.Определение необходимой площади подложки микросхемы.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3. **Основы метода расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов.**	**Содержание**
	Проектирование элементов и кристаллов биполярных ИМС. Этапы проектирования биполярных микросхем. Выбор физической структуры Выбор конфигурации и расчет основных параметров биполярного транзистора Конструирование и расчет диодов Конструирование и расчет резисторов Конструирование и расчет конденсаторов Основные правила проектирования топологии биполярных микросхем. Правила оформления конструкторской документации. Проектирование МОП транзисторов. Выбор физической структуры. Проектирование топологии МДП микросхем. Особенности проектирования микросхем специального назначения. Особенности проектирования БИС. Особенности проектирования полупроводниковых лазеров. Особенности проектирования средств защиты от внешних воздействий, монтажа и электромонтажа в конструкциях микросхем.

	В том числе практических и лабораторных занятий
	7.Выбор и обоснование конструкции изделия.
	8.Выбор навесных компонентов изделия.
	9.Изучение топологии ИЛЭ ТТЛ.
	10.Разработка топологии изделия.
	11.Конструирование и расчет диодов.
	12.Конструирование и расчет резисторов.
	13 Конструирование и расчет конденсаторов.
	14.Конструктивный расчет элементов и компонентов изделия.
	15.Выбор физической структуры и конфигурации биполярного транзистора.
	16.Расчет коэффициента передачи тока и напряжений пробоя биполярного транзистора.
	17.Расчет емкости и частотных характеристик биполярного транзистора.
	18.Составить перечень основных правил проектирования топологии и таблицу топологических ограничений биполярных микросхем.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Курсовой проект (работа)	
Учебная практика **Виды работ:** 1. Работа со справочной и технической литературой, со стандартами ЕСКД. 2. Выполнение комплекта конструкторской документации с соблюдением норм и требований ЕСКД: -чертежи форматов (А1, А2, А3, А4); -чертежи схемы электрической принципиальной изделий твердотельной электроники (ТТЭ); - чертеж структурной схемы технологического процесса; - чертежи корпусов изделий твердотельной электроники; - чертежи топологии кристаллов изделий твердотельной электроники; - чертежи общего вида установок (оборудования) для изготовления изделий твердотельной электроники; - чертежи оснастки для проведения технологических процессов при изготовлении изделий твердотельной электроники. Задания выдаются индивидуально.	
Производственная практика **Виды работ:** 1. Работа со справочной и технической литературой, со стандартами ЕСКД. 2. Выполнение комплекта конструкторской документации с соблюдением норм и требований ЕСКД. 3. Выполнение конструкторского расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов. 4. Составление технологического процесса изготовления полупроводниковых структур различных видов 5. Проектирование тонкопленочных гибридных интегральных микросхем. 6. Основные сведения о проектировании твердотельной электроники и их элементов Подготовка пакета конструкторской документации.	
Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен	
Всего 372	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально - техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие: лаборатории твердотельной электроники, учебно-производственных участков для выполнения технологических операций по созданию изделий твердотельной электроники (в соответствии со специальностью и видами изделий) на базе индустриальных партнеров.

а)Лаборатория твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:

Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3шт, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный A4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100” NTSC MW White Case

б) в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: установку УЗСА-12; комплект визуального контроля; контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

в) на учебно-производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1.Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);

2.Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);

3.Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);

4.Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);

5.Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);

6.Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);

7.Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);

8.Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ - 2);

9.Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4).

г) на учебно-производственном участке ООО «НМ-Тех», оснащенном следующим оборудованием:

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D
3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

Реализация профессионального модуля предполагает учебную и производственную практику

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Королёв, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч учебное пособие / М. А. Королёв, Т. Ю. Крупкина, М. А. Ревелева ; под редакцией Ю. А. Чаплыгина. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-00101-814-8. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/151589 (дата обращения: 12.07.2023)

2.Клунникова, Ю.В. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: учеб. пособие / Ю.В. Клунникова, С.П. Малюков, А.В. Саенко, А.В. Палий; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9275-2974- Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039776 (дата обращения: 12.07.2023)

3.2.2. Дополнительные источники

1.Елшин, Ю. М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x : практическое пособие / Ю. М. Елшин. - Москва : СОЛОН -Пресс, 2020. - 464 с. – ISBN 978-5-91359-196-8. - Текст: электронный. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1858775 (дата обращения: 26.12.2023)

2.Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. - 352 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1495622 (дата обращения: 26.12.2023)

3.Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / М. П. Трухин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. - 386 с. - ISBN 978-5-9912-0449-1. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/111111 (дата обращения: 26.12.2023)

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1. Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 01 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Программа ПМ 01 обеспечивается учебно-методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы ПМ 01 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам.

Освоению ПМ 01 предшествует изучение учебных дисциплин:
ОПЦ 01. Электротехника,
ОПЦ 02. Электронная техника,
ОПЦ.03 Электрорадиоизмерения,
ОПЦ.04 Электронное материаловедение,
ОПЦ.05 Физические основы полупроводников
ОПЦ 06 Метрология, стандартизация и сертификация,
ОПЦ.07 Информационное обеспечение профессиональной деятельности,
ОПЦ.08 Инженерная графика,
ОПЦ.09 Лидерство и социальный проект,
ОПЦ.10 Эффективное управление на рынке труда: повестки будущего,
а также профессионального модуля ПМ 05 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»: Выполнение работ по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии; Выполнение работ по профессии 16211 «Оператор элионных процессов».

Учебная практика (по профилю специальности) УП 01.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Производственная практика (по профилю специальности) ПП 01.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление комплекса профессиональных

компетенций студентов процессе практики на производствах микроэлектроники по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 01 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 01.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам МДК 01.01 и МДК 01.02: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 01 «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники» и специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»; «Электрорадиоизмерения»; «Информационные обеспечение профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1. Участвовать в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.	грамотное владение информацией о методах Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; правильность выбора методик расчетов режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; грамотное владение	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий работ. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий. Защита курсовой работы. Комплексный экзамен по

	информацией о видах технологической документации, применяемых в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники; грамотное владение информацией о типах технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; грамотное владение информацией о параметрах и режимах работы технологического оборудования; правильное изложение последовательности действий при разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; правильное изложение последовательности действий по расчету режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; демонстрация навыков по использованию программных средств для разработки технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.	профессиональному модулю.
ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	правильное изложение последовательности порядка разработки технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники; грамотное владение информацией о конструктивных	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий работ. Защита отчета по итогам выполненных

	особенностях, назначении, основных принципах работы изделий твердотельной электроники; правильное изложение последовательности действий при разработке технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники; обоснование выбора способов монтажа (установки) технологической оснастки на оборудование; качество анализа оценки работоспособности изготовленной технологической оснастки.	практических занятий. Защита курсовой работы. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.	грамотное владение информацией об основных методах расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения; точность и грамотность применения единых государственных систем стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД точность и грамотность оформления технической и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД; демонстрация умения грамотного изложения этапов разработки технологической, проектно-конструкторской и другой технической документации в соответствии с действующей нормативной базой; точность и скорость чтения чертежей; грамотность изложения	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий работ. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий. Защита курсовой работы. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.

	методик расчета конструктивных элементов твердотельной электроники; правильность использования программного обеспечения для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники.	

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02. «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 02. «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники».

Цель модуля: освоение вида деятельности «монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	выбирать и подготавливать оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже; выполнять приемку технологического оборудования, поступившего для монтажа; выполнять монтаж технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; выполнять включение и выключение технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; оформлять	типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; правила приемки технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники; порядок и правила монтажа технологического оборудования; оборудование, инструменты и приспособления, применяемые для монтажа технологического оборудования; техническую и технологическую документацию	монтажа технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.

	необходимую техническую документацию		
ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	измерять параметры и режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию	порядок регулировки параметров и режимов работы технологического оборудования; параметры и режимы работы технологического оборудования; устройство, параметры и режимы работы технологического оборудования; техническую и технологическую документацию	регулировки технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	проводить техническое обслуживание технологического оборудования; определять причины отказов в работе технологического оборудования; проводить несложный ремонт технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию	возможные причины отказов в работе технологического оборудования и способы их устранения; техническую и технологическую документацию	технического обслуживания и несложного ремонта технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники приборов квантовой электроники и фотоники.	эксплуатировать технологическое оборудование, применяемое для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять аварийное выключение технологического оборудования; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования; оформлять необходимую	правила эксплуатации технологического оборудования; правила и порядок обслуживания технологического оборудования: техническую и технологическую документацию	эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники

	техническую документацию		

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	204	120
Самостоятельная работа	8	-
Консультации	2	-
Контрольная работа	4	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	4	-
Всего	**294**	**192**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8			9	10
1	МДК.02.01 Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**218**	**120**		**204**		**8**	**4**	**2**		
2	Учебная практика	**36**	**36**							**36**	
3	Производственная практика	**36**	**36**								**36**
4	Промежуточная аттестация	**4**									
	Всего:	**294**	**192**		**204**		**8**	**4**	**2**	**36**	**36**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Осуществление монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования	
МДК 02.01. Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 1.1. Типы технологического оборудования.	**Содержание**
	Типовое технологическое оборудование. Типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники. Классификация по технологическому назначению. Составные части оборудования. Правила эксплуатации технологического оборудования (по видам). Включение, выключение технологического оборудования, аварийное отключение. Устройство, параметры и режимы работы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники (по видам).
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1.Анализ устройства, параметров, режимов работы, включения, выключения, несложного ремонта технологического оборудования (по видам).
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Основы монтажа технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	**Содержание**
	Правила приёмки технологического оборудования. Организация монтажной площадки. Предмонтажная ревизия оборудования. Порядок и правила монтажа, методы монтажа. Организация монтажных работ. Технологические процессы и операции монтажа. Материально-технические средства монтажа. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые для монтажа технологического оборудования. Наладка и пуск. Технология пусконаладочных работ. Приёмка и обкатка смонтированного оборудования. Оформление технической и технологической документации.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	2.Разработка технологического процесса монтажа оборудования.
	3.Подбор инструментов и приспособлений применяемые для монтажа технологического оборудования (по видам).
	4. Разработка инструкции по охране труда при монтаже.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся

Тема 1.3. Технические осмотры и ремонт оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	**Содержание**
	Содержание технического осмотра. Циклы технических осмотров. Система технических осмотров и ремонта оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания технологического оборудования. Правила и порядок обслуживания технологического оборудования. Технология технического обслуживания технологического оборудования. Метрологическое обеспечение производства. Аттестация измерительного и испытательного оборудования. Возможные причины отказов в работе технологического оборудования и способы их устранения. Система и классификация ППР. Графики ППР. Инструкции ППР. Техническая диагностика. Прогнозирование отказов. Возможные отказы. Организация ремонтной службы предприятия. Ремонтная база предприятия. Организация выполнения ремонтных работ. Организация ремонтной службы предприятия. Ремонтная база предприятия. Организация выполнения ремонтных работ. Технологический процесс ремонта. Общие правила разборки. Дефектация. Сборка, обкатка, испытания.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	5. Составить схему «Структура ремонтной службы предприятия» с кратким описанием функций каждого подразделения.
	6. Составить схему системы технического обслуживания, циклов технического обслуживания. Указать виды и периодичность технического обслуживания.
	7. Составить программу и методику аттестации испытательного оборудования.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. Основы регулировки и эксплуатации оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	**Содержание**
	Порядок регулировки параметров и режимов технологического оборудования. Комплект нормативно-технической документации. Виды эксплуатационных и ремонтных документов. Правила запуска, эксплуатации, наладки технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники: диффузионное оборудование; оборудование для ионной имплантации; оборудование для нанесения тонких плёнок и др.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	8. Составить схему «Структура ремонтной службы предприятия» с кратким описанием функций каждого подразделения.
	9. Составить схему системы технического обслуживания, циклов технического обслуживания. Указать виды и периодичность технического обслуживания.
	10. Составить программу и методику аттестации испытательного оборудования.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся

Раздел 2 Осуществление электромонтажных работ	
МДК 02.01. Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 2.1. Осуществление сборочно-монтажных работ.	**Содержание**
	Особенности сборочно-монтажных технологических процессов. Общие сведения сборочно-монтажных работах. Рабочее место монтажника. Набор инструмента рабочего стола. Техническая документация по сдаче-приемке электромонтажных работ. Электрический монтаж. Требования к электрическому монтажу. Механический монтаж. Последовательность и виды механической сборки. Основные требования к механической сборке. Установка и монтаж элементов на печатную плату. Формовка выводов. Технология выполнения электромонтажных соединений. Пайка электромонтажных соединений. Автоматизированная пайка. Дефекты паяных соединений. Сварка электромонтажных соединений. Способы выполнения электромонтажных соединений. Монтаж электронных модулей. Монтаж SMD компонентов. Технология поверхностного монтажа. Проводной монтаж на печатной плате. Монтаж объемных узлов. Технология жгутового монтажа. Технология монтажа с использованием ленточных проводов. Соединение проводов различными способами. Соединение проводов скруткой. Соединение проводов пайкой. Соединение проводов. Обжим проводников опрессовкой. Соединение проводов сваркой. Усовершенствование технологических процессов монтажа. Ошибки при выполнении сборочных и монтажных работ. Контроль в процессе монтажа.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Составление перечня материалов, применяемых при электрическом монтаже.
	2. Подбор технологического инструмента для выполнения монтажных работ.
	3. Составление последовательности механической сборки.
	4. Выполнение операции лужения и пайки проводов.
	5. Установка и монтаж элементов на печатную плату. Формовка выводов
	6. Пайка изделий электронной техники.
	7. Выполнение соединений одножильных и многожильных проводов скруткой.
	8. Выполнение монтажа с использованием ленточных

	проводов.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. Монтаж компонентов волоконно-оптических устройств.	**Содержание**
	Волоконно-оптические устройства. Оптические кабели и разъемы. Неразъемные оптические соединения. Волоконно-оптические делители оптических сигналов. Волоконно-оптические переключатели Монтаж компонентов волоконно-оптических устройств.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	9. Расчет оптимальных конструктивных параметров разъемного оптического соединителя.
	10. Подбор инструмента для разделки оптического кабеля.
	11. Разделка оптического кабеля.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Учебная практика **Виды работ:** 1. Знакомство с организацией рабочего места. 2. Ознакомлена с техникой безопасности и охраны труда на рабочем месте. 3. Подбор соединительных проводов, кабелей, шнуров с учётом различных условий эксплуатации. 4. Вязка проводов в жгуты. 5. Подбор и монтаж элементов для электрического соединения плат, модулей и отдельных деталей между собой. 6. Соединение проводов и ИЭТ между собой и с деталями конструкции в целях создания электрической цепи прибора с использованием разъёмных и неразъёмных методов. 7. Выполнение пайки и лужения радиоэлементов. 8. Выполнение разделки концов кабелей и проводов. 9. Выполнение ответвления и оконцевания жил проводов. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.	
Производственная практика **Виды работ:** 1. Знакомство с организацией рабочего места. 2. Ознакомлена с техникой безопасности и охраны труда на рабочем месте. 3. Выполнение демонтажа отдельных узлов и блоков. 4. Выполнение работ по аварийному выключению технологического оборудования. 5. Выполнение работ по определение причин отказов в работе технологического оборудования. 6. Выполнение работ по монтажу компонентов волоконно-оптических устройств. Выполнение работ по разделке оптического кабеля.	
Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен	
Всего 294	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля ПМ 02 проводится:

а) в лаборатории твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:

Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3шт, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100" NTSC MW White Case

б)в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: установку УЗСА-12; комплект визуального контроля; контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

в) на учебно-производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1.Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);

2.Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);

3.Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);

4.Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);

5.Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);

6.Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);

7.Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки
(установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);

8.Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ - 2);

9.Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4).

г) на учебно-производственном участке ООО «НМ-Тех», оснащенном следующим оборудованием:

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D
3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми
изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 242 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-06256-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515401 (дата обращения: 18.12.2023).

2. Королёв, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч : учебное пособие / М. А. Королёв, Т. Ю. Крупкина, М. А. Ревелева; под редакцией Ю. А. Чаплыгина. - 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-00101-814-8. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/151589 (дата обращения: 26.12.2023)

3.2.2. Дополнительные источники

1.Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМКНТМК-ЕВРАЗ: учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева, Н. Х. Мухатдинова, А. Б. Юрьева. - Москва
: ИНФРА-М, 2022. - 128 с. + CD-R. - (Управление производством). - ISBN 978-5-16-004039-4. -Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1840467 (дата обращения: 26.12.2023)

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1. Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023 - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. Санкт-Петербург, 2011 – . URL:

https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 02 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Программа ПМ 02 обеспечивается учебно-методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 02 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 02 предшествует изучение учебных дисциплин в рамках освоения профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники»: МДК 01.01 «Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» и МДК 01.02 «Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Учебная УП.02.01 и производственная практика (по профилю специальности) ПП 02.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 02 является экзамен (квалификационный). Экзамен (квалификационный) проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 02.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно - педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 02.01**:** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 02 «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» и специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели

междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»; «Электрорадиоизмерения»; «Информационные обеспечение профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	**Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)**	**Формы контроля и методы оценки**
ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	владение информацией о типах технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о правилах приёмки технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о порядке и правилах монтажа технологического оборудования; владение информацией об оборудовании, инструментах и приспособлениях, применяемых для изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о порядке оформления технической и технологической документации; способность выбирать и подготавливать оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже; демонстрация умения выполнять приёмку технологического оборудования, поступившего для монтажа; правильность выполнения монтажа технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; точность выполнения подготовки и запуска технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

	электроники; правильность подготовки и запуска технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники.	
ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	владение информацией об устройстве, параметрах и режимах работы технологического оборудования; владение информацией о порядке регулирования параметров и режимов работы технологического оборудования; точность и правильность регулировки параметров и режимов работы технологического оборудования;	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.
ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	владение информацией о возможных причинах отказов в работе технологического оборудования и способы их устранения; владение информацией о правилах и порядке обслуживания технологического оборудования правильность выполнения включения и выключения технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; точность измерения параметров и режимов работы технологического оборудования; владение методами проведения технического обслуживания технологического оборудования; демонстрация способности определять причины отказов в работе технологического оборудования; способность проводить несложный ремонт технологического оборудования; правильность выполнения аварийного выключения технологического оборудования.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.
ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники.	владение информацией о правилах запуска и эксплуатации технологического оборудования; правильность эксплуатирования технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, соответствующих профессиональных компетенций согласно ФГОС СПО.

Цель модуля: освоение вида деятельности «осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	выполнять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	типы и устройство технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники	подготовки и запуска технологического оборудования для производства ИТЭ.

ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	измерять параметры и режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования; выполнять аварийное выключение технологического оборудования; корректировать параметры и режимы работы технологического оборудования для исключения брака в изделиях твердотельной электроники; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	параметры и режимы работы технологического оборудования; порядок регулировки параметров и режимов технологического оборудования; возможные причины отказов в работе технологического оборудования; режимы технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; влияние режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники на параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники	установки, контроля и регулировки параметров и режимов технологических установок для производства изделий твердотельной электроники
ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).	осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций технологического процесса; выполнять операции технологического процесса	особенности конструкций разных видов изделий твердотельной электроники; материалы и технологические процессы, применяемые для изготовления изделий твердотельной электроники;	выполнения операций технологического процесса производства ИТЭ.

	производства изделий твердотельной электроники в соответствии с технологической документацией; оценивать качество изделий твердотельной электроники при визуальном и параметрическом контроле; выполнять классификацию изделий твердотельной электроники по видам брака; оформлять документацию по результатам контроля; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	методы Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; виды дефектов изделий твердотельной электроники, возникающие в технологическом процессе; методику пооперационного контроля качества изделий твердотельной электроники в технологическом процессе; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при визуальном и параметрическом контроле; устройство оптических микроскопов, контрольно-измерительных инструментов и приборов, и правила работы с ними; правила оформления документации по результатам контроля; техническую и технологическую документацию; виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий	

		твердотельной электроники	

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	288	144
Самостоятельная работа	16	-
Консультация	2	
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	*36*	*36*
производственная	*36*	*36*
Промежуточная аттестация	4	ХХ
Всего	**382**	**216**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
1	МДК.03.01 Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**306**	**144**		288		**16**	**2**		
2	Учебная практика	**36**	**36**						**36**	
3	Производственная практика	**36**	**36**							**36**
4	Промежуточная аттестация	**4**								
	Всего:	**382**	**216**		**288**		**16**	**2**	**36**	**36**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
Раздел 1. Типы и устройство оборудования для производства изделий твердотельной, приборов квантовой электроники и фотоники	
МДК 03.01. Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов	

квантовой электроники и фотоники	
Тема 1.1. Общая характеристика оборудования для производства ИМС	**Содержание**
	Группы технологического оборудования для производства ИМ и требования, предъявляемые к оборудованию. Правила запуска и эксплуатации технологического оборудования. Возможные причины отказов в работе технологического оборудования. Порядок регулировки параметров и режимов технологического оборудования.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Оборудование для обеспечения требований к условиям производства и технологическим средам	**Содержание**
	Оборудование для обеспечения электронно-вакуумной гигиены. Оборудование для очистки технологических газов. Оборудование для получения деионизованной воды.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Изучение устройства и работы фильтров очистки воздуха, пылезащитных камер и боксов.
	2. Изучение устройства и работы приборов для контроля очистки газов.
	3. Изучение устройства и работы принципа действия оборудования для очистки воды.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Оборудование для изготовления полупроводниковых и диэлектрических пластин	**Содержание**
	Оборудование для кристаллографической ориентации слитков. Основные элементы механического оборудования. Оборудование для механической обработки: резки, шлифовки, полировки.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. Оборудование для очистки пластин	**Содержание**
	Установки обезжиривания, травления, промывки, сушки. Установки ионной и плазменной обработки.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	4. Изучение устройства и работы устройства для жидкостной очистки пластин.
	5. Изучение устройства и работы установки ионной и плазменной обработки.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.5. Оборудование для изготовления структур ИМ	**Содержание**
	Оборудование для процессов литографии и изготовления фотошаблонов. Установка выращивания и осаждения плёнок из паровой и газовой фазы. Установки термовакуумного напыления. Установки ионного напыления. Установки наращивания эпитаксиальных слоёв.

	Диффузионные печи. Оборудование для ионного легирования. Оборудование для создания толстоплёночных пассивных элементов.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	6. Изучение устройства и работы автоматизированной линии фотолитографии.
	7. Изучение устройства и работы установок для изготовления фотошаблонов.
	8. Изучение устройства и работы установок выращивания и осаждения плёнок из паровой и газовой фазы.
	9. Изучение устройства и работы установок термовакуумного и ионного напыления.
	10. Изучение устройства и работы установки эпитаксиального наращивания полупроводниковых слоёв.
	11. Изучение устройства и работы диффузионных печей.
	12. Изучение устройства и работы установки ионной имплантации.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.6. Оборудование для сборки ИМС и заключительных операций	**Содержание**
	Оборудование для изготовления корпусов. Оборудование для разделения пластин на кристаллы. Оборудование для монтажа кристаллов и проволочной сборки. Оборудование для беспроволочной сборки. Оборудование для герметизации корпуса сваркой. Оборудование для герметизации пластмассами. Оборудование для контроля герметичности. Оборудование для нанесения защитного покрытия, маркировки и паковки ИМС.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	13. Изучение устройства и работы установки резки пластин на кристаллы.
	14. Изучение устройства и работы оборудования для герметизации ИМС пластмассами.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2. Изучение технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
МДК 03.01. Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 2.1. Полупроводниковые материалы и их свойства.	**Содержание**
	Классификация полупроводниковых материалов. Сложные полупроводниковые материалы. Свойства, применение, материалы на основе карбида. кремния. Материалы для механической обработки полупроводников.

	Свойства абразивных материалов и требования, предъявляемые к ним. Методы испытания абразивных материалов. Полировочные материалы. Материалы для изготовления шлифовальников и полировальников. Материалы для наклейки слитков, пластин и кристаллов. Материалы для изготовления полупроводниковых эпитаксиальных структур. Материалы квантовой электроники. Химические материалы для обработки полупроводников. Основные требования. Кислоты, основания, соли. Правильные смеси. Материалы для промывки полупроводниковых пластин. Материалы для фотолитографии. Материалы для проведения диффузионных процессов в полупроводниках. Электродные материалы. Основные требования. Донорные и акцепторные элементы. Электродные сплавы для p-n переходов и омических контактов. Материалы для защиты p-n переходов от внешних воздействий. Компаунды на основе эпоксидных смол.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1. Ознакомление со вспомогательными материалами в производстве ИМС. Изучение стеклообразных и органических полупроводниковых материалов.
	2. Изучение методов определения твёрдости и удельного сопротивления полупроводниковых материалов.
	3. Сравнительный анализ материалов для процесса эпитаксиального наращивания и материалов для процесса очистки пластин
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2. **Общие сведения о технологии производства интегральных микросхем (ИМС).**	**Содержание**
	Основные термины и понятия в области технологии производства ИМС. Классификация и основные этапы технологии изготовления ИМС. Требования к технологическим процессам изготовления ИМС. Принципы и основные группы методов в технологии изготовления ИМС. Базовые технологии маршрутов изготовления ИМС. Особенности производства ИМС и критерии прогрессивной технологии
	В том числе практических и лабораторных занятий
	4. Составление схем по требованиям к технологическим процессам и условиям, обеспечивающим их выполнение.
	5. Исследование базовой технологии маршрута изготовления ИМС.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3.	**Содержание**

Изготовление и обработка полупроводниковых пластин и диэлектрических подложек.	Общие сведения. Выполнение операций технологического процесса производства изделий твердотельной электроники (по видам). Маршруты изготовления пластин и подложек. Подготовка слитков и резка на пластины. Шлифование и полирование. Виды загрязнений поверхности пластин. Способы очистки. Жидкостная очистка. «Сухая» очистка. Контроль качества пластин и подложек.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	6. Разработка маршрута изготовления пластин
	7. Разработка операционной карты для кислотного травления пластин кремния
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.4. **Способы получения тонких плёнок в технологии изготовления ИМС.**	**Содержание**
	Термовакуумное напыление (ТВН). Распыление ионной бомбардировкой. Термическое оксидирование. Химическое и плазмохимическое осаждение плёнок из парогазовой фазы (ПГФ). Осаждение металлов из электролитов и растворов. Контроль параметров тонких плёнок.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	8. Получение плёнок алюминия способом магнетронного распыления (схема реактора, техника выполнения процесса).
	9. Составление операционной карты для осаждения диэлектрической плёнки из ПГФ.
	10. Определение толщины, скорости травления плёнки диоксида кремния.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.5. **Способы формирования топологии ИМС – структур.**	**Содержание**
	Оптическая литография (фотолитография). Фотошаблоны. Виды брака фотолитографии. Рентгеновская литография. Электронная литография. Формирование топологии плёночных структур.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	11. Разработка процесса фотолитографии по слою алюминия.
	12. Фотошаблон. Передача изображения с использованием двух типов фоторезисторов.
	13. Определение дефектов фотолитографии на образцах.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.6. **Способы получения p-n-перехода и эпитаксиальных слоев.**	**Содержание**
	Диффузионное легирование. Ионное легирование. Эпитаксиальное наращивание кремниевых слоев. Параметры и контроль качества легированных слоев.

	В том числе практических и лабораторных занятий
	14. Сравнительный анализ способов диффузионного легирования. Построение профиля легирующей примеси при диффузии из неограниченного источника распределения примеси.
	15. Определение параметров диффузионных слоев. Дефекты эпитаксиальных структур.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.7. Типовые маршруты изготовления ИМС – структур.	**Содержание**
	Способы изоляции элементов в технологии изготовления полупроводниковых ИМС- структур. Изготовление биполярных ИМС структур. Изготовление МОП и КМОП – структур. Металлизация и защита полупроводниковых ИМС-структур. Технология изготовления тонкоплёночных и толстоплёночных структур гибридных интегральных микросхем. Особенности технологии изготовления больших и сверхбольших ИМС.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	16. Разработка маршрута изготовления биполярных ИМС - структур и изоляцией p-n- переходом.
	17. Разработка маршрута изготовления КМОП ИМС - структур с металлическим затвором.
	18. Разработка маршрута изготовления толстоплёночных структур гибридных микросхем.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.8. Сборка ИМС – структур.	**Содержание**
	Разделение пластин и подложек. Методы сборки. Монтаж кристаллов и плат. Подсоединение электродных выводов. Сборка на ленточных носителях. Герметизация интегральных микросхем в корпусном и бескорпусном вариантах. Контроль качества процессов сборки. Заключительные операции технологии изготовления интегральных микросхем. Тенденции развития технологии производства микроэлектронных изделий. Виды технологической документации, применяемые при изготовлении изделий твердотельной электроники.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	19. Изучение процесса подсоединения выводов в условиях производства ИМС.
	20. Сравнительный анализ корпусной и бескорпусной герметизации.
	21. Разработка маршрутного технологического процесса сборки ИМС
	В том числе самостоятельная работа обучающихся

Тема 2.9. Основы квантовой электроники и оптоэлектроники.	**Содержание**
	Основы квантовой электроники и оптоэлектроники. Этапы и перспективы развития квантовой электроники. Применения квантовой электроники. Устройство и принципы работы оборудования по производству приборов квантовой электроники. Стандарты и технические условия по производству приборов квантовой электроники. Основные материалы, инструменты и технологии, применяемые при производстве приборов квантовой электроники. Энергетические и световые параметры. Спектральные параметры излучения. Поглощение и излучение. Когерентность. Поляризация оптического излучения. Виды генерации оптического излучения. Инжекционная электролюминесценция. Светоизлучающие диоды. Параметры и характеристики СИД. Фотоприемники. Фотопроводимость и фото-ЭДС. Параметры и характеристики фотоприемников. Фотодиоды. Принцип действия. ВАХ фотодиода. Разновидности фотодиодов. Фотоприемники с внутренним усилением. Фоторезисторы. Особенности изготовления фотоприемников. Структурная схема оптрона. Параметры и характеристики оптопар. Применение оптронов. Физические основы усиления и генерации лазерного излучения. Основные особенности когерентной оптоэлектроники. Конструкция, параметры и режимы работы лазеров. Основные параметры лазеров. Полупроводниковые лазеры. Различные типы лазерных систем, их применение. Разновидности лазеров. Полупроводниковые лазеры на гетероструктурах, сверхрешетках, квантовых точках. Лазерные модуляционные устройства. Оптические модуляторы. Волоконно-оптические линии связи. Голографические системы хранения и обработки информации. Роль наноматериалов и нанотехнологий в совершенствовании приборов квантовой и оптической электроники.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	22. Исследование транзисторного и тиристорного оптрона, оптрона на составном транзисторе
	23. Исследование оптронного блокинг – генератора. Исследование характеристик СИД.
	24. Изучение статических характеристик фотодиодов и фоторезисторов.
	25. Исследование диодной оптопары.
	26. Исследования семисегментного светодиодного индикатора.
	27. Исследование полупроводникового лазера.

	28. Чтение стандартов и технические условия по производству приборов квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.10. Основы вакуумных технологий.	**Содержание**
	Основы вакуумных технологий – понятие вакуума, степени вакуума. Число Кнудсена. Основные определения вакуумной техники. Принцип действия вакуумных установок. Порядок включения, эксплуатации и выключения вакуумных установок. Сопротивление вакуумных трубопроводов. Проводимость вакуумных трубопроводов. Основное уравнение вакуумной техники. Общая характеристика вакуумных насосов. Физические принципы объемной откачки (форвакуумные насосы). Высоковакуумные насосы. Физические принципы, лежащие в основе работы турбомолекулярных, криогенных и диффузионных насосов. Криогенные и криосорбционные насосы. Измерение быстроты действия насосов, измерение предельного остаточного давления. Классификация вакуумметров, жидкостные и U-образные вакуумметры. Компрессионные вакуумметры, деформационные вакуумметры. Тепловые вакуумметры сопротивления и термопарные вакуумметры Классификация газоанализаторов. Спектр масс и его расшифровка. Статические масс-спектрометры. Герметичность вакуумных систем, методы течеискания, виды течеискателей. Общие сведения. Правила изображения схем вакуумных принципиальных. Основные требования, предъявляемые к вакуумным системам. Автоматизированные установки нанесения тонких плёнок. Назначение и конструкция вакуумных вводов, вакуумных окон, загрузочных устройств. Разъёмные соединения. Требования к материалам вакуумных систем. Стекла. Металлы. Расчет длительности откачки. Постановка задачи.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	29. Исследование конструкции и принципов действий вакуумных насосов.
	30. Исследование конструкции и принципов действий манометров.
	31. Методика расчета вакуумных систем.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Учебная практика **Виды работ:** 1. Изучение техники безопасности и противопожарных мероприятий. 2. Изучение и практическое ознакомление с производством ИМС по планарной технологии.	

3. Ознакомление с устройством и назначением автоматизированных систем диффузионных и контролем температуры диффузионных каналов.
4. Ознакомление с методами проверки р-и п - канальных транзисторов.
5. Изучение устройства и назначения установки для ионной имплантации малыми дозами.
6. Изучение устройства и назначения установки ионной имплантации «Везувий-3М».
7. Проведение анализа процессов напыления алюминия чистого и с кремнием с контролем толщины.
8. Изучение процесса осаждения диэлектрических пленок методом низкотемпературного пиролиза и устройства установки пиролитического осаждения “Оксин”.
9. Изучение процесса фотолитографии, в том числе гидромеханической отмывка пластин, нанесения фоторезиста, экспонирования, проявления и задубливания фоторезиста. Ознакомление с устройством соответствующих автоматических установок.
10. Ознакомление с методами травления оксида и нитрида кремния, металлических плёнок, способов сушки пластин, удаления фоторезиста в смеси “Каро” и в органических растворителях. Изучение соответствующих автоматических и полуавтоматических установок.
11. Изучение процесса химической обработки пластин.
12. Изучение подготовки материалов к эпитаксии, загрузки и разгрузки кассет, температурно–временных режимов эпитаксиальных процессов.
13. Ознакомление с типами наращиваемых эпитаксиальных структур.
14. Измерение параметров: контроль функционирования, контроль сопротивления резисторов, контроль статических параметров.
15. Анализ брака по процессам измерения.
16. Изучение процесса сборки: процессы разделения пластин и подложек, изучение соответствующего оборудования.
17. Изучение операции подсоединения электродных выводов, оборудования для этой операции.
18. Герметизация микросхем: в корпусы и бескорпусная. Изучение соответствующего оборудования.
19. Изучение установок для испытания микросхем.
20. Ознакомление с основными правилами оформления отчётных документов.

Производственная практика

Виды работ:

1. Изучение техники безопасности и противопожарных мероприятий.
2. Изучение измерения поверхностного сопротивления и глубины залегания р-п перехода на ЦИУС 13 ИП- 0,5-001 и ЩМ 2655001.установках
3. Изучение измерения характеристик полупроводниковых приборов на приборе Л2-56.
4. Измерение толщины тонких диэлектрических плёнок на кремнии лазерным эллипсометром ЛЭМ - 1 и определение толщины оксида по клину травления.
5. Работа на диффузионных системах – процессы окисления и диффузии, формирования областей, разгонка растворных композиций, до разгонки, отжиг.
6. Проведение процессов легирования кремниевых пластин малыми дозами.
7. Проведение процессов легирования большими и средними дозами.
8. Изучение устройства и назначения установки вакуумного напыления “Оратория-9”. Проведение процесса напыления плёнок «ванадий-медь-ванадий».
9. Проведение контроль качества пластин, замера контрольных элементов на микроскопе установки ММУ-4 «Метам» и на установки контроля ЩИМ 2.659. 010.
10. Изучение процесса плазмохимического травления на установке 08ПХО-125/50-008.
11. Ознакомление с процессом наращивания эпитаксиальных структур,

предназначенных для лазерных излучателей, методом ЖФЭ на основе арсенида галлия. Изучение условий, необходимых для наращивания эпитаксиальных структур, холловских критериев. 12. Изучение оборудования для ведения процессов эпитаксии – установки “Сплав-2”, установки очистки водорода ОДВ-4, микроскопа МИИ-4, графитовых кассет, их модификаций. 13. Проведение контроля геометрии структур и качества их поверхности. 14. Изучение процесса наращивания эпитаксиальных структур, предназначенных для лазерных излучателей, методом ЖФЭ на основе фосфида индия, условий, необходимых для наращивания. 15. Ознакомление с подготовкой материалов к эпитаксии, загрузкой и разгрузкой кассеты, температурно-временными режимами процессов. 16. Ознакомление с типами наращиваемых структур. 17. Контроль геометрии структур и качества их поверхности. 18. Изучение производства термопечатающей головки (ТПГ), метода напыления резистивного слоя из мишени с помощью магнетрона. 19. Подготовка спутников, подготовка ситалловых подложек. 20. Контроль параметров резистивной пленки, контроль качества поверхности. 21. Изучение процесса напыления нитрида кремния, установки УВН-71П-3М, подготовки ситалловых плат, качества газов. 22. Изучение температурно – временного режима процесса напыления. Контроль параметров плёнки. Контроль качества поверхности нитридной плёнки. 23. Измерение параметров ТПГ. Изучение оборудование для процесса измерения – установки ПЭВМ IBM – PC, пульта измерителя, платы сопряжения, программы проверки и т.д. 24. Ознакомление с основными правилами оформления отчётных документов.
Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен
Всего 382

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля ПМ 03 проводится:

а) в лаборатории твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:
Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3шт, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100” NTSC MW White Case.

б) в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование

1	Автоматизированное рабочее место, включающее: -установку УЗСА-12; -комплект визуального контроля; -контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

в) на учебно-производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1)Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);

2)Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);

3)Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);

4)Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);

5)Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);

6)Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);

7)Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);

8)Контроль-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ-2);

9)Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО - 4).

г) на учебно-производственном участвке ООО «НМ-Тех», оснащенном следующим оборудованием

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D
3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 242 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-06256-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515401 (дата обращения:18.12.2023).

2. Королёв, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч учебное пособие / М. А. Королёв, Т. Ю. Крупкина, М. А. Ревелева; под редакцией Ю. А. Чаплыгина. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-00101-814-8. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/151589 (дата обращения: 26.12.2023)

3.2.2. Дополнительные источники

1.Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМКНТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева, Н. Х. Мухатдинова, А. Б. Юрьева. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 128 с. + CD-R. — (Управление производством). - ISBN978-5-16-004039-4.-
Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1840467 (дата обращения:26.12.2023)

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 03 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Программа ПМ 03 обеспечивается учебно-методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 03 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 03 предшествует изучение учебной дисциплины МДК.02.01 «Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники», а также профессионального модуля ПМ.02 «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Учебная УП.03.01 и производственная практика (по профилю специальности) ПП 03.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ.03 является экзамен (квалификационный). Экзамен (квалификационный) проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 03.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 03.01: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 03 «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой

электроники и фотоники» и специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»; «Электрорадиоизмерения»;«Информационные обеспечение профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	**Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)**	**Формы контроля и методы оценки**
ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	владение информацией о типах и устройствах технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о правильности запуска и эксплуатации технологического оборудования; точность выполнения подготовки и запуска технологического оборудования, применяемого для изготовления изделий твердотельной электроники; правильность подготовки и запуска технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники.	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

ПК3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	владение информацией о параметрах и режимах работы технологического оборудования; владение информацией о порядке регулировки параметров и режимов технологического оборудования; владение информацией о причинах отказов в работе технологического оборудования; грамотность при оформлении технической и технологической документации; точность и правильность измерения параметров и режимов работы технологического оборудования; грамотность регулировки параметров и режимов технологического оборудования; правильность выполнения аварийного выключения технологического оборудования; точность при оформлении	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.
ПК3.3.Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).	владение информацией об особенностях конструкций разных видов изделий твердотельной электроники; владение информацией о материалах и технологических процессов, применяемых для изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о методах Пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о режимах технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; владение информацией о влиянии режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники на параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; владение информацией о видах дефектов изделий твердотельной электроники, возникающие в технологическом процессе; владение методикой Пооперационного контроля качества изделий твердотельной электроники	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования − программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, соответствующих профессиональных компетенций согласно ФГОС СПО:

Цель модуля: освоение вида деятельности «измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров; программировать автоматизированные измерительные комплексы; собирать и настраивать схемы для измерения параметров изделий твердотельной	особенности конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров; устройство и правила	выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники

	электроники; эксплуатировать радиоизмерительные приборы, применяемые при измерении параметров изделий твердотельной электроники; применять универсальные и специализированные тестеры; применять автоматизированные измерительные комплексы; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	применения автоматизированных измерительных комплексов; состав и правила оформления технической документации	

ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации	проведения испытаний изделий твердотельной электроники
ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний;	стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники; способы и нормативные требования оценки качества изделий	проведения испытаний изделий твердотельной электроники

	оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации	

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	262	118
Самостоятельная работа	16	-
Лабораторная работа, в т.ч.	72	
Консультации	2	
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	4	ХХ
Всего	**356**	**190**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	В т.ч. лабораторная работа	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4		5	6	7	8		9	10
1	МДК.04.01 Контрольно-измерительные характеристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов	**280**	**118**	**72**		**262**		**16**	**2**		

	квантовой электроники и фотоники										
2	Учебная практика	**36**	**36**							**36**	
3	Производственная практика	**36**	**36**								**36**
4	Промежуточная аттестация	**4**									
	Всего:	**356**	**156**			**262**		**16**	**2**	**36**	**36**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	**Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия**
Раздел 1. Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
МДК 04.01. Контрольноизмерительные характе ристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	
Тема 1.1. Основные понятия о средствах и методах измерений.	**Содержание**
	Стандартные методы измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов разных видов. Понятия о погрешностях измерений. Методики построения и монтажа измерительных схем. Устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники разных видов. Устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров. Устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов. Устройство и правила применения контрольно-измерительного оборудования для измерения параметров, характеристик изделий твердотельной электроники. Устройство и правила применения контрольно-измерительного оборудования для измерения параметров, характеристик изделий квантовой электроники.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	1.Сборка и настройка схем для измерения параметров изделий твердотельной электроники
	2.Исследование возможностей универсальных и специализированных тестеров.
	3.Исследование возможностей автоматизированных измерительных комплексов.
	4.Выбор, настройка и поверка радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники.
	5.Тестирование изделий твердотельной электроники,

	6.Тестирование изделий квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.2. Особенности конструкций, режимов работы и характеристик изделий твёрдотельной электротехники разных видов.	**Содержание**
	Полупроводниковые приборы: устройство, основные характеристики и параметры Биполярные транзисторы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Униполярные транзисторы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Оптоэлектронные и квантовые приборы: принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики. Полупроводниковые интегральные микросхемы: биполярные и МДП – микросхемы; пассивные и активные элементы полупроводниковых микросхем; принцип действия; конструкция; основные параметры и характеристики.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	7.Исследование принципа действия выпрямительных, импульсных, туннельных диодов, их энергических диаграмм, вольтамперных характеристик.
	8.Исследование принципа действия биполярных транзисторов: структура, зонная энергетическая диаграмма, схемы включения, выходные и входные статические вольтамперные характеристики, основные режимы работы.
	9.Исследование принципа действия униполярных транзисторов: структура, принцип образования проводящего канала, вольтамперные характеристики, схемы включения.
	10.Исследование принципа действия фотодиода, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
	11.Исследование принципа действия лазера, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.3. Виды и методы контроля	**Содержание**
	Организация контроля качества продукции: понятие «качества» изделия; основные показатели качества; методы контроля качества; структура отдела технического контроля предприятия. Основные виды, причины и механизмы отказов интегральных микросхем: внезапные и постепенные отказы; влияние дефектов окисла; отказы, связанные с металлизацией и контактами. Нормативные требования, оценки качества изделий твердотельной электроники разных видов при параметрическом контроле: нормы конструкторской документации на изделии; цеховые нормы; нормы ОТК; верхние и нижние значения параметров; параметры при различных температурах. Обработка результатов измерений: построение графиков по результатам измерений; гистограмм распределения и интегрального распределения. Состав и правила оформления технической документации: конструкторская документация; технологическая

	документация (операционные карты, маршрутные карты, контрольные карты, сопроводительные листы, акты о браке). Правила оформления документации по результатам параметрического контроля.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	12.Составить конструкторскую таблицу на изделие твердотельной электроники с нормами параметров планарного цеха, сборочного цеха, отдела технического контроля.
	13.Обработать результаты измерений изделия твердотельной электроники в сборочном цехе – построить гистограмму распределения брака и интегральное распределение брака. Вычислить процент годных и брака изделия.
	14.Составить таблицу типов деградационных процессов изделий твердотельной электроники.
	15.Составить таблицу видов отказов изделий твердотельной электроники. Описать их возможные причины.
	16.Составить структурную схему анализа отказа изделий твердотельной электроники; первичный и вторичный анализ.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4. Основные показатели надёжности.	**Содержание**
	Основы теории надёжности; статистические методы оценки надёжности изделий твердотельной электроники. Количественные показатели надёжности. Средняя наработка интегральной микросхемы до отказа. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов Катастрофические (внезапные) и деградационные (постепенные) отказы Физика причин отказов полупроводниковых приборов и микросхем. Методы выявления потенциально ненадежных приборов и микросхем.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	17.Изучение основных законов распределения случайных величин: гипергеометрический закон, бинальный закон; закон Пуассона; экспоненциальный закон; нормальный закон распределения (закон Гаусса).
	18.Составления таблицы показателей надёжности изделий твердотельной электроники. Привести формулы количественной оценки.
	19.Составление плана контроля однократной выборки, учитывая интересы заказчика и поставщика при испытаниях изделий твердотельной и квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.5. Стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники.	**Содержание**
	Методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов. Отбор изделий для испытаний. Устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования. Испытания изделий твердотельной электроники на надёжность и сохраняемость. Испытания на долговечность и безотказность работы, на длительность хранения изделий. Контрольные испытания: квалификационные,

	приёмосдаточные, периодические. Конструктивные, электрические, механические испытания. Климатические, радиационные испытания.
	В том числе практических и лабораторных занятий
	20.Исследование возможностей испытательного оборудования твердотельной электроники.
	21.Составить схему классификации испытаний и указать назначения каждого из видов испытаний.
	22 Составит таблицу характера влияний климатических воздействий на изделия твердотельной электроники.
	23.Составить таблицу классификации изделий твердотельной электроники по условиям эксплуатации. Указать нумерацию видов и методов испытаний согласно стандартам.
	24.Произведение разбраковки изделий твердотельной электроники по результатам испытаний и заполнение сопроводительной документации.
	25.Исследование возможностей испытательного оборудования квантовой электроники.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся
Учебная практика **Виды работ:** 1. Организация рабочего места. 2. Работа с электроизмерительным комбинированным прибором. 3. Работа с милливольтметром. 4. Работа с частотометром и измерительными генераторами. 5. Работа с электронным осциллографом. 6. Работа с универсальным измерителем. 7. Обработка результатов измерений: построение графиков по результатам измерений.	
Производственная практика **Виды работ:** 1. Организация рабочего места. 2. Подготовка контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники; 3. Проведения измерения параметров, характеристик и испытаний изделий твердотельной электроники. 4. Оформление документации по результатам параметрического контроля. 5. оценка качества изделий твердотельной электроники разных видов. 6. Организация контроля качества продукции.	
Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен	
Всего 356	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1.Требования к материально - техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля ПМ 04 проводится:

а) в лаборатории твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:

Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3ш т, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A,

универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный А4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100" NTSC MW White Case

б) в Учебном центре профессиональных квалификаций созданном на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: -установку УЗСА-12; -комплект визуального контроля; -контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

в) на учебно-производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1) Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);
2) Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);
3) Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);
4) Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);
5) Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);
6) Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics М20 и М360, ЭМ-4340);
7) Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);
8) Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ - 2);
9) Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4).

в) на учебно-производственном участке ООО «НМ-Тех» оснащенном следующим оборудованием:

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель РР6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель РР7- 3D

3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений: учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 273 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст: электронный. - URL:https://znanium.com/catalog/product/2126641 (дата обращения: 26.12.2023)

2. Пикалов, Ю. А. Организация и технология испытаний: Учебное пособие / Пикалов Ю.А., Секацкий В.С., Пикалов Я.Ю. - Красноярск: СФУ, 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-7638-3366-9. - Текст: электронный.-URL: https://znanium.com/catalog/product/967556 (дата обращения:26.12.2023)

3. Селиванова, З. М. Технология производства электронных средств: учебное пособие/ З. М. Селиванова. - Тамбов: ТГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-8265-1734-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/319769 (дата обращения: 26.12.2023)

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 04 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Программа ПМ 04 обеспечивается учебно - методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 04 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 04 предшествует изучение учебной дисциплины МДК 03.01. «Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники», а также профессионального модуля ПМ.03 «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Учебная УП.04.01 и производственная практика (по профилю специальности) ПП 04.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 04 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 04.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 04.01: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 04 «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники» и специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»; «Электрорадиоизмерения»; «Информационные обеспечение профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки

ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией об устройстве и правилах применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники владение методикой построения и монтажа измерительных схем владение информацией об устройстве и правилах применения универсальных и специализированных тестеров владение информацией об устройстве и правилах применения автоматизированных измерительных комплексов способность выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники точность сборки и настройки схем для измерения изделий твердотельной электроники демонстрация умения настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров способность программировать автоматизированные измерительные комплексы быстрота и точность оформления необходимой технической документации демонстрация навыков выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.
ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией об особенностях конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов владение информацией о стандартных методах измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов полное изложение классификации	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

	изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам демонстрация навыков статистической обработки результатов измерений и оценки надёжности изделий твердотельной электроники изложение способов и нормативных требований оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле качество соблюдения правил оформления документации по результатам параметрического контроля демонстрация навыков эксплуатации радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники способность применять универсальные и специализированные тестеры демонстрация навыков применения автоматизированных измерительных комплексов способность измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники демонстрация способности производить обработку результатов измерений и оценку надёжности изделий твердотельной электроники способность производить разбраковку изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам демонстрация навыков оформления документации по результатам контроля демонстрация навыков заполнять сопроводительную документацию способность измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний точность и грамотность проведения измерения параметров, характеристик и испытаний изделий твердотельной электроники	

ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надёжности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Владение информацией о стандартных и специальных методах испытания изделий твердотельной электроники разных видов владение информацией об устройстве и правилах эксплуатации испытательного оборудования качество соблюдения правил оформления технической документации владение навыками эксплуатации испытательного оборудования демонстрация навыков обработки результатов испытаний и оценки надёжности изделий твердотельной электроники способность производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний демонстрация навыков оформления документации по результатам испытаний демонстрация навыков заполнения сопроводительной документации	Тестирование. Устный и письменный опрос. Выполнения индивидуальных домашних заданий. Выполнение практических занятий. Защита отчета по итогам выполненных практических занятий.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04. «Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества, и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«25» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования-программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника» в части освоения профессий рабочих и служащих: МДК.05.01 Выполнение работ по профессии 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии, МДК.05.02 Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов".

Цель модуля: освоение вида деятельности «измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК.5.1 Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюением технологических режимов. Оценивать качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления формирования фоторезистивной маски	Технологические карты по проведению процессов фотолитографии. Методы и режимы нанесения слоя фоторезиста и вспомогательных слоев. Виды и свойства используемых материалов, их сроки годности и условия хранения. Физико-химические основы процесса фотолитографии. Основные свойства фоточувствительных эмульсий и компонентов	Проведения технологических процессов формирования фоторезисторной маски изделий микроэлектроники

ПК.5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания. Обеспечивать безопасность работы на используемом оборудовании.	Требования нормативной документации и технического задания. Методы и оценки качества слоя фоторезистора. Правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании. Назначение, устройство, правида эксплуатации оборудования (микросокопов, ультрафиолетовой лампы, сушильных шкафов)	Проведения оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
ПК.6.1.Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Производить настройку и эксплуатация оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства	Основы и технологии элионных процессов, включая ионное легирование, плазмохимическое травление, осаждение и вакуумное напыление. Технические параметры и условия работы оборудования для элионных процессов. Методы контроля качества продукции микроэлектроники. Наормативные требования и стандарты в области производства микроэлектроники.	Проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции

ПК.6.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования.	Критерии и методы аттестации оборудования для элионных процессов. Технические характеристики и требования к оборудованию для ионного легироваания, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Законодательные и нормативные акты в области аттестации оборудования	Опыт деятельности аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники
ПК.6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионный обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Методы и стандарты контроля качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур. Особенности элионной обработки и ее влияние на качество структур. Технологические параметры и нормы различных типов структур	Опыт деятельности в контроле качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошудших элионную обработку
ПК 8.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковы, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионной обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Опыт деятельности в контроле качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	336	168
Самостоятельная работа	20	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	72	*72*
производственная	72	*72*
Промежуточная аттестация	4	
Всего	**504**	**312**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	МДК.05.01 Выполнение работ по профессии 15916 "Оператор прецизионной фотолитографии	**178**	**84**		**168**	X	**10**		
2	МДК.05.02 Выполнение работ по профессии 16211 "Оператор элионных процессов"	**178**	**84**		**168**	X	**10**		
4	Учебная практика	**72**	**72**					**72**	
5	Производственная практика	**72**	**72**						**72**
6	Промежуточная аттестация	**4**							
	Всего:	**504**	**478**		**336**	**X**	**20**	**72**	**72**

3.1. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование профессиональн ого модуля (ПМ), междисциплинар ных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)
1	2
ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	

МДК.05.01. 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии»	
Раздел 1	Основы фотолитографии и нанесения фоторезиста
Тема 1.1. Введение в фотолитографию.	Лекция. Историческое развитие фотолитографии. Основные принципы фотолитографического процесса. Применение фотолитграфии в современной микроэлектронике
	Самостоятельная работа
	Практические занятия Исследовательская работа по истории фотолитографии. Анализ различных применений фотолитографии в современной микроэлектронике
	Самостоятельная работа
Тема 1.2. Фоторезисторы и их свойства.	Лекция. Классификация фоторезистов. Химический состав и свойства фоторезистов. Влияние различных факторов на свойства фоторезистов
	Практическое занятие Исследование различных типов фоторезистов. Сравнение свойств разных фоторезистов и их применение
	Самостоятельная работа
Тема 1.3. Технология нанесения фоторезиста	Лекция. Методы нанесения фоторезиста. Подготовка поверхности перед нанесением фоторезиста. Свойства материалов и их влияние на процесс нанесения. Контроль толщины и равномерности фоторезиста
	Практическое занятие Нанесение фоторезиста на тестовую пластину. Анализ влияния различных материалов на качество нанесения фоторезиста. Измерение и анализ толщины фоторезистивного слоя
	Самостоятельная работа
Тема 1.4. Совмещение и экспонирование фоторезистивных масок	Принципы и техники совмещения масок. Технология экспонирования фоторезиста. Влияние параметров экспонирования на качество изображения
	Практические занятия Практика совмещения и экспонирования масок. Эксперимент с различными режимами экспонирования и их влиянием на качество
	Самостоятельная работа
Тема 1.5. Проявление и обработка после экспонирования	Лекция. Процесс проявления фоторезиста. Методы и режимы проявления. Послепроявочная обработка и контроль качества
	Практические занятия Проведение проявления экспонированных образцов. Анализ качества изображения после проявления и обработки
	Самостоятельная работа
Раздел 2	Травление и финишные покрытия
Тема 2.1. Травление проводниковых и резистивных слоев	Лекция. Процесс и методы травления. Контроль качества травления
	Практические занятия Травление пластин с разными условиями. Оценка и анализ качества травления
	Самостоятельная работа
Тема 2.2. Финишные покрытия	Лекция. Виды финишных покрытий. Методы нанесения финишных покрытий
	Практические занятия Нанесение различных финишных покрытий. Анализ эффективности различных методов нанесения.

	Самостоятельная работа
Тема 2.3. Качественный контроль и безопасность	Лекция. Стандарты и методы контроля качества. Техника безопасности и профилактика на производстве
	Практические занятия Аудит и оценка качества на примере тестовых образцов. Разработка плана обеспечения безопасности на рабочем месте
	Самостоятельная работа
МДК.05.02. Выполнение работ по профессии 16211 «Оператор элионных процессов»	
Раздел 1.	Аудит и оценка качества на примере тестовых образцов. Разработка плана обеспечения безопасности на рабочем месте
Тема 1.1. Требования нормативной документации и технического задания	Лекции. Знакомство с основными стандартами и нормативами. Понимание технического задания и его роли в производственном процессе
Тема 1.2. Технологические карты элионных процессов	Лекции. Технологии монтажа электронных компонентов Технологии металлизации керамических подложек, Бессвинцовая технология мнтажа электронных компонентов, Применение лазерных технологий в микроэлектронике
	Практическое занятие Создание упрощенной технологической карты для выбранного процесса
	Самостоятельная работа
Тема 1.3. Свойства используемых мате- риалов и условия хранения	Лекция. Особенности различных материалов, используемых в элионных процессах. Принципы и условия их хра- нения
	Практические занятия Организация условий хранения для выбранных материалов
	Самостоятельная работа
Раздел 2.	Проведение элионных процессов
Тема 2.1. Ионное ле- гирование и плазмо- химическое травление	Лекции. Теоретические основы ионного легирования и плазмохимического травления. Параметры процессов. Основы безопасности
	Практические занятия Работа на установке ионного легирования
	Самостоятельная работа
Тема 2.2. Осаждение и вакуумное напыление	Лекции. Принципы работы установок для осаждения и вакуумного напыления. Регулировка процессов, контроль параметров
	Практические занятия Настройка установки для вакуумного напыления
	Самостоятельная работа
Тема 2.3. Физико-химические основы элионных процессов	Лекции. Понимание физико – химических принципов, лежащих в основе элионных процессов.
	Практические занятия Анализ влияния физико - химических параметров на качество элионной обработки
Раздел 3.	Аттестация оборудования и управление качеством

Тема 3.1. Аттестация технологического оборудования	Лекции. Процедуры и критерии аттестации оборудования. Подготовка и проведение аттестации
	Практические занятия Аттестация установки плазмохимического травления
Тема 3.2. Система менеджмента качества	Лекции. Основы системы менеджмента качества в микроэлектронике. Роль оператора в поддержании качества продукции
	Практические занятия Разработка процедуры контроля качества для выбранного процесса
Тема 3.3. Выполнение измерительных операций на мониторных (нерабочих) пластинах.	Лекция. Технологии выполнения измерительных операций на мониторных (нерабочих) пластинах.
	Практические занятия. Выполнение измерительных операций после проведения тестов готовности установок для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники и перевод установок в работоспособное состояние.
Форма промежуточной аттестации по ПМ.05– квалификационный экзамен	
Всего 504	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация профессионального модуля ПМ 05 проводится:

а) в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: установку УЗСА-12; комплект визуального контроля; контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

б) на учебно-производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1.Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);

2.Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);

3.Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);

4.Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);

5.Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);

6.Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);

7.Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки
(установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);

8. Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ - 2);
9.Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4).
в) на учебно-производственном участке ООО «НМ-Тех» оснащенном следующим оборудованием:

№	Наименование
1	Полуавтоматический установщик кристаллов, модель PP6-6
2	Установка для эпоксидного, эвтектического и flip-chip ручного и полуавтоматического монтажа кристаллов, модель PP7- 3D
3	Полуавтоматическая установка для клиновой микросварки и термозвуковой сварки, TPT HB16
4	Полуавтоматическая станция для тестирования лазерных диодов, модель PP-One TEST
5	Программируемые камеры быстрого изменения температуры и влажности THC серии
6	Автоматическая зондовая станция для кремниевых пластин
7	Ручная зондовая станция 200 мм

г) на учебно - производственном участке АО «Завод Протон», ГК «Электронинвест», оснащенном следующим оборудованием:

1.Цифровая антистатическая одноканальная паяльная станция FX888D-09BY
2. Двухканальная цифровая антистатическая паяльная станция FX889-07
3. Измеритель ёмкости
4. Однофазный True RMS анализатор с функцией регистрации данных с ПК интерфейсом
5. Измерители параметров электрических сетей METREL.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

1. Боброва Ю.С. Контактниая фотолитография и травление тонкопленочных структур: учебное пособие / Ю.С. Боброва, Ю.Б. Цветков. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – 44 с. – ISBN 978-5-7038-5369-6/ - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL.: https://e.lanbook.com/book/205373 (дата обращения: 12.01.2023).

2. Кузнецова Г.Д. Элионная технология в микро- и наноиндустрии: учебное пособие / Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушков, Б.А. Биланов. – Москва: МИСИС, 2008. – 156 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL.: https://e.lanbook.com/book/116633 (дата обращения: 16.12.2023).

3. Элионная технология в микро- и наноиндустрии: ускоренные ионы: учебно-методическое пособие / Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов, А.А. Сергиенко, Н.А. Харламов. – Москва:МИСИС, 2012. – 128 С. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL.: https://e.lanbook.com/book/116636 (дата обращения: 16.12.2023).

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 05 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 Твердотельная электроника.

Программа ПМ 05 обеспечивается учебно-методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 05 обеспечивается доступом каждого обучающегося к

базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 05 предшествует изучение учебной дисциплины «Электротехника», «Электронная техника», «Электрорадиоизмерения».

Учебная и производственная практика (по профилю специальности) являются составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ.05 является квалификационный экзамен, проверяющий готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 05.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 05.01, МДК 05.02: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 05 и специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»;«Электрорадиоизмерения»; «Информационные обеспечение профессиональнойдеятельности».

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки

ПК 5.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов. Оценивать качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания. Обеспечивать безопасность работы на используемом оборудовании.	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 6.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимическог о травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).
ПК 6.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимическог о травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% − хорошо (4), 85-100% − отлично (5).

ПК 6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионной обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1÷49% − неудовлетворительно (2), 50÷69% − удовлетворительно (3), 70÷84% − хорошо (4), 85÷100% − отлично (5).

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова

Приложение
4 к ОП СПО по
специальности
11.02.13 «Твердотельная электроника»

Рабочие программы учебных дисциплин

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 01. «История России»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 01. «История России» является дисциплиной социально-гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника». Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляет 74 часа. Рабочая программа разработана с учетом ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины: формирование представлений об истории России, как истории Отечества, ее основных вехах истории, воспитание базовых национальных ценностей, уважения к истории, культуре, традициям. Дисциплина имеет также историко - просвещенческую направленность, формируя у молодёжи способность и готовность к защите исторической правды и сохранению исторической памяти, противодействию фальсификации исторических фактов.

Актуальность учебной дисциплины «История России» заключается в его практической направленности на реализацию единства интересов личности, общества и государства в деле воспитания гражданина России. Дисциплина способствует формированию патриотизма, гражданственности как важнейших направлений воспитания школьников.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	алгоритмы решения задач и/или проблем в историческом контексте; методы; порядок оценки результатов и последствий исторических событий, применять средства информационных технологий для решения поставленных задач	распознавать задачу и/или проблему задачу и/или проблему в историческом контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части задачу и/или проблему в историческом контексте; оценивать результат и последствия исторических событий.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе	основные периоды истории Российского государства, ключевые социально-экономические процессы, а также даты важнейших событий отечественной истории; ключевые события, основные даты	проявлять гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; защищать историческую правду, не допускать умаления подвига народа

традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	и этапы истории России и мира в XX–начале XXI века; выдающихся деятелей отечественной и всемирной истории; важнейших достижений культуры, ценностных ориентиров; основные этапы эволюции внешней политики России, роль и место России в общемировом пространстве; основные тенденции и явления в культуре; роль науки, культуры и религии роль России в мировых политических и социально-экономических процессах с древнейших времен до настоящего времени. осознавать российские духовно-нравственные ценности, в том числе ценности человеческой жизни, патриотизма и служения Отечеству, семьи, созидательного труда, норм морали и нравственности, прав и свобод	при защите Отечества, готовность давать отпор фальсификациям российской истории; выстраивать траекторию личностного развития в соответствии с принятой системой ценностей

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1.1.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		1
Объем программы дисциплины	74	74
Основное содержание	70	70
Теоретическое обучение	36	36
Практическое обучение	36	36
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	2
в том числе:		
теоретическое обучение	-	-
практические занятия	2	2
Контрольная работа	2	2
Промежуточная аттестация		Экзамен

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально- ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль	Объем часов	Формируемые компетенции

	(при наличии)		
1	2	3	4
Раздел 1. СССР в 1945–1991 годы. Послевоенный мир.		**34**	
Тема 1.1. Мир и международные отношения в годы холодной войны (вторая половина XX века)	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 06
	Основные этапы развития международных отношений во второй половине 1940-х - 2020-х гг. От мира к холодной войне. Речь У. Черчилля в Фултоне. Доктрина Трумэна. План Маршалла. Разделенная Европа. Раскол Германии и образование двух германских государств. Совет экономической взаимопомощи. Формирование двух военнополитических блоков (НАТО и ОВД). Международные кризисы и региональные конфликты в годы холодной войны (Берлинские кризисы, Корейская война, войны в Индокитае, Суэцкий кризис, Карибский (Кубинский) кризис). Создание Движения неприсоединения. Гонка вооружений. Война во Вьетнаме. Разрядка международной напряженности в конце 1960-х - первой половине 1970-х гг. Договор о запрещении ядерных испытаний в трех средах. Договор о нераспространении ядерного оружия (1968). Пражская весна 1968 г. и ввод войск государств - участников ОВД в Чехословакию. Урегулирование германского вопроса (договоры ФРГ с СССР и Польшей, четырехстороннее соглашение по Западному Берлину). Договоры об ограничении стратегических вооружений (ОСВ). Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (Хельсинки, 1975 г.). Ввод советских войск в Афганистан (1979). Возвращение к политике холодной войны. Наращивание стратегических вооружений. Американский проект СОИ. Провозглашение советской концепции нового политического мышления в 1980-х гг. Революции 1989-1991 гг. в странах Центральной и Восточной Европы, их внешнеполитические последствия. Распад СССР и восточного блока. 6 423 Соединенные Штаты Америки. Послевоенный экономический подъем. Развитие постиндустриального общества. Общество потребления. Демократы и республиканцы у власти: президенты США и повороты политического курса. Социальные движения (борьба против расовой сегрегации, за гражданские права, выступления против войны во Вьетнаме).	6	

	Внешняя политика США во второй половине XX - начале XXI в. Развитие отношений с СССР, Российской Федерацией. Страны Западной Европы. Экономическая и политическая ситуация в первые послевоенные годы. Научно-техническая революция. Становление социально ориентированной рыночной экономики. Германское "экономическое чудо". Установление V республики во Франции. Лейбористы и консерваторы в Великобритании. Начало европейской интеграции (ЕЭС). "Бурные шестидесятые". "Скандинавская модель" социально-экономического развития. Падение диктатур в Греции, Португалии, Испании. Экономические кризисы 1970-х - начала 1980-х гг. Неоконсерватизм. Европейский союз. Страны Центральной и Восточной Европы во второй половине XX - начале XXI в. Революции второй половины 1940-х гг. и установление режимов «народной демократии». СЭВ и ОВД. Достижения и проблемы социалистического развития в 1950-е гг. Выступления в ГДР (1953), Польше и Венгрии (1956). Югославская модель социализма. Пражская весна 1968 г. и ее подавление. Движение "Солидарность" в Польше. Перестройка в СССР и страны восточного блока. Революции 1989-1990 гг. в странах Центральной и Восточной Европы. Распад ОВД, СЭВ. Образование новых государств на постсоветском пространстве. Страны Азии, Африки во второй половине XX в.: проблемы и пути модернизации. Обретение независимости и выбор путей развития странами Азии и Африки. Страны Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии. Освободительная борьба и провозглашение национальных государств в регионе. Китай: провозглашение республики; социалистический эксперимент; Мао Цзэдун и маоизм; экономические реформы конца 1970-х - 1980-х гг. и их последствия; современное развитие. Разделение Вьетнама и Кореи на государства с разным общественно-политическим строем. Индия: провозглашение независимости; курс Неру; внутренняя и внешняя политика современного индийского государства. Успехи модернизации. Япония после Второй мировой войны: от поражения к лидерству. Восстановление суверенитета страны.		

	Японское "экономическое чудо". Новые индустриальные страны (Сингапур, Южная Корея). Страны Ближнего Востока и Северной Африки. Турция: политическое развитие, достижения и проблемы модернизации. Иран: реформы 1960-1970-х гг.; исламская революция. Афганистан: смена политических режимов, роль внешних сил. Провозглашение независимых государств на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Палестинская проблема. Создание государства Израиль. Египет: выбор пути развития; внешнеполитический курс. Суэцкий конфликт. Арабо-израильские войны и попытки урегулирования на Ближнем Востоке. Политическое развитие арабских стран в конце XX - начале XXI в. "Арабская весна" и смена политических режимов в начале 2010-х гг. Гражданская война в Сирии. Страны Тропической и Южной Африки. Этапы провозглашения независимости ("год Африки", 1970-1980-е гг.). Выбор путей развития. Попытки утверждения демократических режимов и возникновение диктатур. Организация Африканского единства. Система апартеида на юге Африки и ее падение. Сепаратизм. Гражданские войны и этнические конфликты в Африке. Страны Латинской Америки во второй половине XX в. Положение стран Латинской Америки в середине XX в.: проблемы внутреннего развития, влияние США. Аграрные реформы и импортозамещающая индустриализация. Национал-реформизм. Революция на Кубе. Диктатуры и демократизация в странах Латинской Америки. Революции конца 1960-х - 1970-х гг. (Перу, Чили, Никарагуа)		
	Практические занятия Послевоенное изменение политических границ в Европе. Изменение этнического состава стран Восточной Европы как следствие геноцидов и принудительных переселений. Работа с картой. Причины и этапы «холодной войны». Работа с исторической картой. Политика «разрядки»: успехи и проблемы	6	
Тема 1.2. Советское общество в середине 1960-х – начале 1980-х гг.	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 06
	Советское государство и общество в середине 1960-х - начале 1980-х гг. Приход к власти Л.И. Брежнева: его окружение и смена политического курса. Десталинизация и ресталинизация. Экономические реформы	6	

	1960-х гг. Новые ориентиры аграрной политики. Косыгинская реформа. Конституция СССР 1977 г. Концепция "развитого социализма". Нарастание застойных тенденций в экономике и кризис идеологии. Замедление темпов развития. Новые попытки реформирования экономики. Цена сохранения СССР статуса сверхдержавы. Рост масштабов и роли ВПК. Трудности развития агропромышленного комплекса. Советские научные и технические приоритеты. Создание топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Повседневность в городе и в деревне. Рост социальной мобильности. Миграция населения в крупные города и проблема неперспективных деревень. Популярные формы досуга населения. Уровень жизни разных социальных слоев. Социальное и экономическое развитие союзных республик. Общественные настроения. Потребительские тенденции в советском обществе. Дефицит и очереди. Развитие физкультуры и спорта в СССР. XXII летние Олимпийские игры 1980 г. в Москве. Литература и искусство: поиски новых путей. Авторское кино. Авангардное искусство. Неформалы (КСП, движение КВН и другие). Диссидентский вызов. Борьба с инакомыслием. Судебные процессы. Цензура и самиздат. Новые вызовы внешнего мира. Между разрядкой и конфронтацией. Возрастание международной напряженности. Холодная война и мировые конфликты. Пражская весна и снижение международного авторитета СССР. Достижение военностратегического паритета с США. Политика разрядки. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) в Хельсинки. Ввод войск в Афганистан. Подъем антикоммунистических настроений в Восточной Европе. Кризис просоветских режимов. Л.И. Брежнев в оценках современников и историков.		
	Практическое занятие Общественно-политическая жизнь в СССР в середине 60-х – начале 80-х гг. Внешняя политика СССР в середине 60-х – начале 80-х гг. Работа с историческими источниками	6	
Тема 1.3. Политика «перестройки». Распад СССР (1985–1991 гг.)	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 06,
	Политика перестройки. Распад СССР (1985-1991). Нарастание кризисных явлений в социально-экономической и идейнополитической сферах. Резкое падение	6	

	мировых цен на нефть и его негативные последствия для советской экономики. М.С. Горбачев и его окружение: курс на реформы. Антиалкогольная кампания 1985 г. и ее противоречивые результаты. Чернобыльская трагедия. Реформы в экономике, в политической и государственной сферах. Законы о госпредприятии и об индивидуальной трудовой деятельности. Принятие закона о приватизации государственных предприятий. Гласность и плюрализм. Политизация жизни и подъем гражданской активности населения. Либерализация цензуры. Общественные настроения и дискуссии в обществе. Отказ от догматизма в идеологии. Вторая волна десталинизации. История страны как фактор политической жизни. Отношение к войне в Афганистане. Неформальные политические объединения. Новое мышление М.С. Горбачева. Изменения в советской внешней политике. Односторонние уступки Западу. Роспуск СЭВ и Организации Варшавского договора. Объединение Германии. Начало вывода советских войск из Центральной и Восточной Европы. Завершение холодной войны. Демократизация советской политической системы. XIX конференция КПСС и ее решения. Альтернативные выборы народных депутатов. Съезды народных депутатов - высший орган государственной власти. I съезд народных депутатов СССР и его значение. Демократы первой волны, их лидеры и программы. Подъем национальных движений, нагнетание националистических и сепаратистских настроений. Обострение межнационального противостояния: Закавказье, Прибалтика, Украина, Молдавия. Позиции республиканских лидеров и национальных элит. Последний этап перестройки: 1990-1991 гг. Отмена 6-й статьи Конституции СССР о руководящей роли КПСС. Становление многопартийности. Кризис в КПСС и создание Коммунистической партии РСФСР. I съезд народных депутатов РСФСР и его решения. Противостояние союзной и российской власти. Введение поста Президента и избрание М.С. Горбачева Президентом СССР. Избрание Б.Н. Ельцина Президентом РСФСР. Углубление политического кризиса. Усиление центробежных тенденций и угрозы распада		

	СССР. Декларация о государственном суверенитете РСФСР. Дискуссии о путях обновления Союза ССР. Ново-Огаревский процесс и попытки подписания нового Союзного договора. "Парад суверенитетов". Референдум о сохранении СССР. Превращение экономического кризиса в стране в ведущий политический фактор. Нарастание разбалансированности в экономике. Введение карточной системы снабжения. Реалии 1991 г.: конфискационная денежная реформа, трехкратное повышение государственных цен, пустые полки магазинов. Разработка союзным и российским руководством программ перехода к рыночной экономике. Радикализация общественных настроений. Забастовочное движение. Новый этап в государственноконфессиональных отношениях. Попытка государственного переворота в августе 1991 г. Планы ГКЧП и защитники Белого дома. Победа Ельцина. Ослабление союзной власти. Распад структур КПСС. Оформление фактического распада СССР. Беловежские и Алма-Атинские соглашения, создание Содружества Независимых Государств (СНГ). Реакция мирового сообщества на распад СССР. Россия как преемник СССР на международной арене.		
	Практические занятия Общественно - политическая жизнь в СССР в годы «перестройки». Внешняя политика СССР в 1985–1991 гг. Дебаты «за» и «против»	4	
Раздел 2. Российская Федерация в 1992 – 2020 гг. Современный мир в условиях глобализации		**36**	
Тема 2.1. Становление новой России (1992–1999 гг.)	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 06
	Б.Н. Ельцин и его окружение. Общественная поддержка курса реформ. Правительство реформаторов во главе с Е.Т. Гайдаром. Начало радикальных экономических преобразований. Либерализация цен. "Шоковая терапия". Ваучерная приватизация. Гиперинфляция, рост цен и падение жизненного уровня населения. Безработица. Черный рынок и криминализация жизни. Рост недовольства граждан первыми результатами экономических реформ. Нарастание политико-конституционного кризиса в условиях ухудшения экономической ситуации. Указ Б.Н. Ельцина № 1400 и его оценка Конституционным	6	

	судом. Возможность мирного выхода из политического кризиса. Трагические события осени 1993 г. в Москве. Всенародное голосование (плебисцит) по проекту Конституции России 1993 г. Ликвидация Советов и создание новой системы государственного устройства. Принятие Конституции России 1993 г. и ее значение. Становление российского парламентаризма. Разделение властей. Проблемы построения федеративного государства. Утверждение государственной символики. Обострение межнациональных и межконфессиональных отношений в 1990-е гг. Подписание Федеративного договора (1992) и отдельных соглашений центра с республиками. Взаимоотношения центра и субъектов Федерации. Военнополитический кризис в Чеченской Республике. Корректировка курса реформ и попытки стабилизации экономики. Роль иностранных займов. Тенденции деиндустриализации и увеличения зависимости экономики от мировых цен на энергоносители. Ситуация в российском сельском хозяйстве и увеличение зависимости от экспорта продовольствия. Финансовые пирамиды. Дефолт 1998 г. и его последствия. Повседневная жизнь россиян в условиях реформ. Свобода средств массовой информации (далее - СМИ). Свобода предпринимательской деятельности. Возможность выезда за рубеж. Кризис образования и науки. Социальная поляризация общества и смена ценностных ориентиров. Безработица и детская беспризорность. Проблемы русскоязычного населения в бывших республиках СССР. Новые приоритеты внешней политики. Россия - правопреемник СССР на международной арене. Значение сохранения Россией статуса ядерной державы. Взаимоотношения с США и странами Запада. Россия на постсоветском пространстве. СНГ и союз с Белоруссией. Военно-политическое сотрудничество в рамках СНГ. Российская многопартийность и строительство гражданского общества. Основные политические партии и движения 1990-х гг., их лидеры и платформы. Кризис центральной власти. Обострение ситуации на Северном Кавказе. Вторжение террористических группировок в Дагестан. Добровольная отставка Б.Н. Ельцина		

	Практические занятия Повседневная жизнь россиян в условиях реформ. Занятие с использованием музейно-педагогических технологий	6	
Тема 2.2. Современный мир. Глобальные проблемы человечества	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 06
	Современный мир. Глобальные проблемы человечества. Существование и распространение ядерного оружия. Проблема природных ресурсов и экологии. Проблема беженцев. Эпидемии в современном мире. Процессы глобализации и развитие национальных государств. Внешняя политика США конце XX - начале XXI в. Развитие отношений с Российской Федерацией. Европейский союз. Разделение Чехословакии. Распад Югославии и война на Балканах. Агрессия НАТО против Югославии. Развитие восточноевропейских государств в XXI в. (экономика, политика, внешнеполитическая ориентация, участие в интеграционных процессах). «Оранжевые» революции на постсоветском пространстве. Политическое развитие арабских стран в конце XX - начале XXI в. "Арабская весна" и смена политических режимов в начале 2010-х гг. Гражданская война в Сирии. "Левый поворот" в Латинской Америке в конце XX в. Развитие науки и культуры во второй половине XX - начале XXI в. Развитие науки во второй половине XX - начале XXI в. (ядерная физика, химия, биология, медицина). Научно-техническая революция. Использование ядерной энергии в мирных целях. Достижения в области космонавтики (СССР, США). Развитие электротехники и робототехники. Информационная революция. Интернет. Течения и стили в художественной культуре второй половины XX - начала XXI в.: от модернизма к постмодернизму. Литература. Живопись. Архитектура: новые технологии, концепции, художественные решения. Дизайн. Кинематограф. Музыка: развитие традиций и авангардные течения. Джаз. Рок-музыка. Массовая культура. Молодежная культура	6	
	Практические занятия «Оранжевые» революции на постсоветском пространстве и в развивающихся странах. Работа с историческими источниками. Человек в стремительно меняющемся мире: культура и научно-технический прогресс. Дискуссия по методу «метаплана»	6	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	12	ОК 01,

Россия в XXI веке: вызовы времени и задачи модернизации	Россия в XXI в.: вызовы времени и задачи модернизации. Политические и экономические приоритеты. Вступление в должность Президента В.В. Путина и связанные с этим ожидания. Начало преодоления негативных последствий 1990-х гг. Основные направления внутренней и внешней политики. Федерализм и сепаратизм. Создание Федеральных округов. Восстановление единого правового пространства страны. Разграничение властных полномочий центра и регионов. Террористическая угроза и борьба с ней. Урегулирование кризиса в Чеченской Республике. Построение вертикали власти и гражданское общество. Военная реформа. Экономический подъем 1999-2007 гг. и кризис 2008 г. Структура экономики, роль нефтегазового сектора и задачи инновационного развития. Крупнейшие инфраструктурные проекты. Сельское хозяйство. Россия в системе мировой рыночной экономики. Начало (2005) и продолжение (2018) реализации приоритетных национальных проектов. 4 432 Президент Д.А. Медведев, премьер-министр В.В. Путин. Основные направления внешней и внутренней политики. Проблема стабильности и преемственности власти. Избрание В.В. Путина Президентом Российской Федерации в 2012 г. и переизбрание на новый срок в 2018 г. Вхождение Крыма в состав России и реализация инфраструктурных проектов в Крыму (строительство Крымского моста, трассы "Таврида" и других). Конституционная реформа (2020). Новый облик российского общества после распада СССР. Социальная и профессиональная структура. Занятость и трудовая миграция. Миграционная политика. Основные принципы и направления государственной социальной политики. Реформы здравоохранения. Пенсионные реформы. Реформирование образования, культуры, науки и его результаты. Начало конституционной реформы. Снижение средней продолжительности жизни и тенденции депопуляции. Государственные программы демографического возрождения России. Разработка семейной политики и меры по поощрению рождаемости. Пропаганда спорта и здорового образа жизни	6	ОК 06

	и их результаты. XXII Олимпийские и XI Паралимпийские зимние игры в Сочи (2014), успехи российских спортсменов, допинговые скандалы и их последствия для российского спорта. Чемпионат мира по футболу и открытие нового образа России миру. Повседневная жизнь. Социальная дифференциация. Качество, уровень жизни и размеры доходов разных слоев населения. Постановка государством вопроса о социальной ответственности бизнеса. Модернизация бытовой сферы. Досуг. Россиянин в глобальном информационном пространстве: СМИ, компьютеризация, Интернет. Массовая автомобилизация. Военно-патриотические движения. Марш "Бессмертный полк". Празднование 75-летия Победы в Великой Отечественной войне (2020). Внешняя политика в конце XX - начале XXI в. Утверждение новой Концепции внешней политики Российской Федерации (2000) и ее реализация. Постепенное восстановление лидирующих позиций России в международных отношениях. Современная концепция российской внешней политики. Участие в международной борьбе с терроризмом и в урегулировании локальных конфликтов. Оказание помощи Сирии в борьбе с международным терроризмом и в преодолении внутриполитического кризиса (с 2015 г.). Приближение военной инфраструктуры НАТО к российским границам и ответные меры. Односторонний выход США из 433 международных соглашений по контролю над вооружениями и последствия для России. Создание Россией нового высокоточного оружия и реакция в мире. Центробежные и партнерские тенденции в СНГ. «Оранжевые» революции. Союзное государство России и Беларуси. Россия в СНГ и в Евразийском экономическом сообществе (ЕврАзЭС). Миротворческие миссии России. Приднестровье. Россия в условиях нападения Грузии на Южную Осетию в 2008 г. (операция по принуждению Грузии к миру). Отношения с США и Евросоюзом. Вступление в Совет Европы. Сотрудничество России со странами ШОС (Шанхайской организации сотрудничества) и БРИКС. Деятельность "Большой двадцатки". Дальневосточное и другие направления		

	политики России. Сланцевая революция в США и борьба за передел мирового нефтегазового рынка. Государственный переворот на Украине 2014 г. и его последствия для русскоязычного населения Украины, позиция России. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией и его международные последствия. Минские соглашения по Донбассу и гуманитарная поддержка Донецкой Народной Республики (ДНР) и Луганской Народной Республики (ЛНР). Специальная военная операция (2022). Референдумы в ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областях и их воссоединение с Россией. Введение США и их союзниками политических и экономических санкций против России и их последствия для мировой торговли. Россия в борьбе с коронавирусной пандемией, оказание помощи зарубежным странам. Мир и процессы глобализации в новых условиях. Антиглобалистские тенденции. Международный нефтяной кризис 2020 г. и его последствия. Россия в современном мире. Религия, наука и культура России в конце XX - начале XXI в. Повышение общественной роли СМИ и Интернета. Коммерциализация культуры. Ведущие тенденции в развитии образования и науки. Модернизация образовательной системы. Основные достижения российских ученых и недостаточная востребованность результатов их научной деятельности. Религиозные конфессии и повышение их роли в жизни страны. Особенности развития современной художественной культуры: литературы, киноискусства, театра, изобразительного искусства. Процессы глобализации и массовая культура.		
	Практические занятия Развитие политической системы России в начале XXI в. Внешняя политика РФ в конце XX – начале XXI в. Работа с историческими источниками. Мир и процессы глобализации в новых условиях. Россия в современном мире. Работа с историческими источниками	6	
	Контрольная работа обучающихся - подготовка к практическим занятиям; работа с информационными компьютерными технологиями; задания на поиск и обработку информации; написание рефератов и докладов; работа с литературой Примеры проектов (докладов): Исследовательский	**2**	ОК 01, ОК 06

	проект: «Наши герои», «Отношение современников и потомков к событиям», «Место нашего края во внешней политике СССР … века (исследовательская работа)», «Роль В. Высоцкого в крушении СССР». Поисково-информационный проект: «Первые лица государства / знаменитые люди» (справочник / информационный стенд / буклет), Туристические маршруты нашего края в воспоминаниях … (туристический путеводитель / интерактивная карта / буклет). Информационный проект:», «На карте города». Творческий проект: «Развитие кино в период…», «Образ героя в искусстве», «Тыл – фронту»: об изобретениях и деятельности ведущих инженеров и конструкторов военной техники (И.Я. Трашутин, Л.Н. Духов, Ж.Я. Котин, В.С. Ниценко и др.) (выставка моделей военной техники).		
	Профессионально ориентированное содержание. Международное сотрудничество и противостояние в спорте.	**2**	ОК 01, ОК 06
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой			
Всего:		**74**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено специальное помещение - кабинет «Истории», оснащенный оборудованием: Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение:

МФУ Kyocera M5526cdwМодель M5526cdw/a

Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU 23.8" Full HD i7 14700/16Gb/SSD512Gb UHDG 770/noOS/kb/m/белый

Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01 Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 ГБ, DDR4 256 ГБ, 86 дюймов

Рельсовая система PC-86

Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR

Набор для видеоконференций Logitech Group USB

OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H

Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR

Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR

Флипчарт 70х100 см на роликах

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы

для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Зуев, М. Н. История России: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 706 с. (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-15483-2. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/511611 (дата обращения: 05.12.2023).

2.История России XX - начала XXI века: учебник для среднего профессионального образования / Д. О. Чураков [и др.] ; под редакцией Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 311 с. -(Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13853-5. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/512322 (дата обращения: 05.12.2023).

3.История России для технических специальностей: учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Зуев [и др.] ; под редакцией М. Н. Зуева, А. А. Чернобаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 531 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10532-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/511980 (дата обращения: 05.12.2023).

4.Князев, Е.А. История России XX век: учебник для среднего профессионального образования / Е.А. Князев. – Москва: Юрайт, 2021. – 234 с. – (Профессиональное образование). –ISBN978-5-534-13336-3. – Текст: непосредственный.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.Znanium.com: Электронно - библиотечная система:[сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт - Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2 Темы 2.1, 2.2, 2.3.	Тестирование, устный опрос, фронтальный письменный опрос, эссе, доклады, рефераты. Практические работы.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3. Раздел 2 Темы 2.1, 2.2, 2.3.	Практические работы Фронтальный опрос Деловая (ролевая) игра. Кейс – задания Деловая (ролевая) игра. Кейс - задания. Тестирование.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа учебной дисциплины «История России» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 02. «Иностранный язык в профессиональной деятельности»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 02. «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является дисциплиной социально- гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 3 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины: формирование языковых компетенций обучающихся в контексте специфики профессиональной сферы.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; воспринимать на слух и понимать звучащие до 2,5 минут аутентичные тексты, содержащие отдельные неизученные языковые явления, не препятствующие решению коммуникативной задачи, с разной глубиной проникновения

		в содержание текста: с пониманием основного содержания, с пониманием нужной/интересующей/запрашиваемой информации; распознавать и употреблять в устной и письменной речи не менее 1500 лексических единиц (слов, словосочетаний, речевых клише), включая 1350 лексических единиц, освоенных на уровне основного общего образования; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		3
Объем программы дисциплины, в том числе:	36	36
Основное содержание:	36	36
Теоретическое обучение	16	16
Практическое обучение	18	18
Самостоятельная работа	2	2
Промежуточная аттестация		оценка

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Вводный курс		**20**	
Тема 1.1. Знакомство, представление себя и своей профессии	Содержание учебного материала	8	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Знакомство»; тематические тексты коммуникативного характера – Моя биография. Моя семья, профессии в моей семье и моя будущая профессия. Время. Дни недели. Месяцы. Сезоны. Фонетика: Правила чтения (обобщение). Грамматика:	4	
	Практические занятия	4	

	Порядок слов в предложениях, глаголы be, have, do; структура предложений с конструкцией there is/are; повелительное наклонение; местоимения; числительные; множественное число существительных; притяжательный падеж существительных; неопределённый и определённый артикли – понятие, классификация, основные характеристики.		
Тема 1.2. Рабочий день. Учебный день. Выходной день	Содержание учебного материала	8	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Рабочий день», «Учебный день» «Свободное время»; тематические тексты коммуникативного характера – Рабочий день студента. Мой рабочий день. Мой выходной день. Грамматика: местоимения much/many, little/few; местоимённые выражения a little/a few – понятие, классификация, основные характеристики. Составление расписания на неделю;	4	
	Практическое занятие Изучение грамматического материала по теме «Местоимения much/many, little/few; местоимённые выражения a little/a few»	4	
Тема 1.3. Окружающая среда. Учебное заведение.	Содержание учебного материала	4	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Окружающая среда»; тематические тексты коммуникативного характера –Окружающая среда. Моя учебная среда. Мой колледж. Грамматика: Словообразование; неопределённые местоимения some/any, отрицательное местоимение no и их производные – понятие, классификация, основные характеристики.	2	
	Практические занятия Здоровьесберегающие технологии Коммуникация: Лексические единицы по теме «Здоровый образ жизни»; тематические тексты коммуникативного характера – Виды спорта. Здоровый образ жизни. Спорт. Грамматика: Вид.	2	
Раздел 2. Английский в моей профессии		**14**	
Тема 2.1. Изучение иностранных языков	Содержание учебного материала	6	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Изучение иностранных языков, английский в мой жизни»; тематические тексты коммуникативного характера –	2	

	Изучение иностранных языков. Трудности перевода. Грамматика: Модальные глаголы can, may, must, need, would и их заменители – понятие, классификация, основные характеристики		
	Практические занятия Трудности перевода. Грамматика. Работа с профессиональными текстами технической направленности	4	
Тема 2.2. Подготовка к профессиональной деятельности	Содержание учебного материала	4	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Подготовка к профессиональной деятельности»; тематические тексты коммуникативного характера – Моя будущая профессия. Грамматика: Сложное дополнение; выражение будущего в придаточных предложениях времени и условия; причастие, герундий и их отличие – понятие, классификация, основные характеристики	2	
	Практические занятия Работа с профессиональными, личными эссе технической направленности	2	
Тема 2.3. Корреспонденция и оформление документов и заполнение бланков	Содержание учебного материала	4	ОК 09
	Коммуникация: Лексические единицы по теме «Правила оформления личного письма. Составление личного письма»; Правила оформления делового письма. Составление различных видов деловых писем (Enquiry letter, Refusal, Application, Thank you letter, Acceptance, Commercial Offer, Reply). Грамматика: Условные предложения – понятие, классификация, основные характеристики.	2	
	Практические занятия Работа с технической документацией	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - подготовка к практическим занятиям; работа с информационными компьютерными технологиями; задания на поиск и обработку информации; написание рефератов и докладов; работа с литературой.	**2**	ОК 09
Промежуточная аттестация : оценка.			
Всего:		**36**	

2.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим

местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение:

- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
- Интерактивная панель для образования Geckotouch IP86SL OPS 777 – 2шт.
- Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
- Флипчарт 70х100 см на роликах

2.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических колледжей (A1): учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Кузьменкова. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 195 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17397-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/533005 (дата обращения: 05.12.2023).

3.1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023).- Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.БС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно - библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Раздел 1. Тема 1.1,1.2, 1.3 Раздел 2 Темы 2.1, 2.2,2.3.	Заполнение формы резюме, Письма, Презентация, Постер, Ролевые игры, Заметки, Тесты. Устный опрос. Выполнение заданий дифференцированного зачета

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты

знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа учебной дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 03. «Безопасность жизнедеятельности»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 03. «Безопасность жизнедеятельности» является дисциплиной социально-гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 2 и 3 семестре. Общий объем дисциплины составляет 68 часов.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессиональногообразования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессиональногообразования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины

формирование компетенций, обучающихся в области обеспечения безопасности жизнедеятельности в различных профессиональных и жизненных ситуациях.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОССПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Правила о безопасном поведении человека в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера, при возникновении угроз военного характера; о государственной системе защиты населения от опасных и чрезвычайных ситуаций; об организации защиты и жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях; предназначение, структуру, задачи гражданской обороны; о первой помощи при травмах и несчастных случаях; о здоровье и здоровом образе жизни; истории создания Вооружённых Сил Российской Федерации; организационной структуры Вооруженных Сил РФ; понятий воинской обязанности (виды службы, подготовка к службе, воинская дисциплина, качества личности военнослужащего и других); боевых традиций, символов, ритуалов	составлять алгоритм действий по защите от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; разрабатывать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного рода и их последствий в быту; составлять структуру гражданской обороны для объекта экономики; использовать приёмы учебной эвакуации; алгоритм поведения в коллективных средствах защиты населения от оружия массового поражения (бомбоубежище, подвал, чердак); применять использование СИЗ; использовать приемы первичного пожаротушения (подручные средства, профессиональные огнетушители); оказывать первую (доврачебную) помощь при кровотечениях и ранах, травмах опорно - двигательного аппарата, при отравлениях; выполнять строевые приёмы в соответствии со Строевым уставом ВС РФ

	Вооруженных Сил России.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры	
		2	3
Объем программы дисциплины, в том числе:	68	36	
Основное содержание:	68	32	36
Теоретическое обучение	34	16	18
Практическое обучение	34	16	18
Промежуточная аттестация		оценка	оценка

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, организация защиты населения		**32**	
Тема 1.1. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времен	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 07
	Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, источники их возникновения. Классификации чрезвычайных ситуаций: по масштабам их распространения, по тяжести последствий, по скорости распространения, по очагам возникновения	6	

	Чрезвычайные ситуации военного характера. Основные источники чрезвычайных ситуаций военного характера – современные средства поражения: химические, ядерные, бактериологические. Безопасное поведение человека при чрезвычайных ситуациях военного характера. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Теоретические основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование природных и техногенных катастроф. Порядок выявления и оценки обстановки.		
	Практические занятия	6	
Тема 1.2. Организация защиты населения и территорий в условиях	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 07
	Единая государственная система по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Основная цель создания и основные задачи РСЧС по защите населения от ЧС, силы и средства ликвидации ЧС. МЧС РФ – федеральный орган управления в области защиты населения и территорий от ЧС. История возникновения и развития, структура МЧС РФ. Основные задачи, силы и средства ликвидации ЧС. Гражданская оборона, её структура и задачи по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий. Инженерная защита от ЧС. Средства индивидуальной защиты. Эвакуационные мероприятия.	4	
	Практическое занятие	6	
Тема 1.3. Устойчивость объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций.	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 07
	Общие понятия об устойчивости объектов экономики в ЧС. Факторы, определяющие устойчивость работы объектов экономики. Основные мероприятия, обеспечивающие и повышающие устойчивость объектов экономики в ЧС. Обеспечение надёжной защиты рабочих и служащих, повышение надёжности инженерно-технического комплекса, обеспечение надёжности и оперативности управления производством, подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы, подготовка к восстановлению нарушенного производства	4	

	Практическое занятие Расследование травм на производстве. Комиссия по расследованию, порядок действий.	6	
Раздел 2. Основы военной службы и медицинской подготовки		**36**	
Модуль «Основы военной службы» (для юношей)		36	
Тема 2.1. Основы военной безопасности Российской Федерации	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 07
	Нормативно - правовая база обеспечения военной безопасности Российской Федерации, функционирования ее Вооруженных Сил и военной службы граждан Организация обороны Российской Федерации	4	
	Практические занятия Нормативные документы по обеспечению военной безопасности. Анализ	4	
Тема 2.2. Вооруженные Силы Российской Федерации	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 07
	Русская военная сила – от княжеских дружин до ракетно-космических войск. Назначение и задачи Вооруженных Сил Состав Вооруженных Сил. Руководство и управление Вооруженными Силами Реформа Вооруженных Сил Российской Федерации 2008-2020 гг. Виды Вооруженных Сил, рода войск, история их создания, их основные задачи	4	
	Практические занятия Общая физическая и строевая подготовка	4	
Тема 2.3. Воинская обязанность в Российской Федерации	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 07
	Понятие и сущность воинской обязанности. Воинский учет граждан. Призыв граждан на военную службу. Медицинское освидетельствование и обследование граждан при постановке их на воинский учет и при призыве на военную службу. Обязательная и добровольная подготовка граждан к военной службе.	4	
Тема 2.4. Символы воинской чести. Боевые традиции Вооруженных Сил России	Содержание учебного материала	8	
	Боевое Знамя части – символ воинской чести, доблести и славы. Боевые традиции Вооруженных сил РФ. Ордена – почетные награды за воинские отличия в бою и заслуги в военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации Патриотизм и верность воинскому долгу. Дружба, войсковое товарищество	4	ОК 01, ОК 07

	Практические занятия Воинские звания и военная форма одежды военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации	4	
Тема 2.5. Организационные и правовые основы военной службы в Российской Федерации	Содержание учебного материала	8	
	Военная служба – особый вид государственной службы. Воинские должности и звания военнослужащих. Правовой статус военнослужащих Права и обязанности военнослужащих. Социальное обеспечение военнослужащих. Начало, срок и окончание военной службы. Увольнение с военной службы Прохождение военной службы по призыву. Военная служба по контракту. Альтернативная гражданская служба	4	ОК 01, ОК 07
	Практические занятия Прохождение военной службы по призыву	4	
Модуль «Основы медицинских знаний» (для девушек)		36	
Тема 2.1. Общие правила оказания первой помощи	Содержание учебного материала	22	
	Оценка состояния пострадавшего. Общая характеристика поражений организма человека от воздействия опасных факторов. Общие правила и порядок оказания первой медицинской помощи Первая помощь при различных повреждениях и состояниях организма. Общие принципы оказания первой медицинской помощи. Первая помощь при отсутствии сознания, при остановке дыхания и отсутствии кровообращения (остановке сердца). Первая помощь при наружных кровотечениях, при травмах различных областей тела. Первая помощь при ожогах и воздействии высоких температур, при воздействии низких температур. Первая помощь при попадании инородных тел в верхние дыхательные пути, при отравлениях Транспортная иммобилизация и транспортирование пострадавших при различных повреждениях	10	ОК 01, ОК 07
	Практические занятия Практические упражнения по оказанию первой помощи	12	
Тема 2.2. Профилактика инфекционных заболеваний	Содержание учебного материала	8	
	Из истории инфекционных болезней. Классификация инфекционных заболеваний. Общие признаки	6	ОК 01, ОК 07

	инфекционных заболеваний Воздушно-капельные инфекции. Желудочно-кишечные инфекции. Пищевые отравления бактериальными токсинами Общие принципы профилактики инфекционных заболеваний		
	Практические занятия Анализ признаков инфекционных заболеваний. Составление чек листа по профилактике и предупреждению инфекционных заболеваний	2	
Тема 2.3. Обеспечение здорового образа жизни	Содержание учебного материала	6	
	Здоровье и факторы его формирования. Здоровый образ жизни и его составляющие Двигательная активность и здоровье. Питание и здоровье. Вредные привычки. Факторы риска. Понятие об иммунитете и его видах	4	ОК 01, ОК 07
	Практические занятия Анализ факторов, влияющих на вредные привычки. Составление памятки по ведению здорового образа жизни. Чек лист по профилактике вредных привычек	2	
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**68**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально - техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должн быть предусмотрен кабинет «Безопасность жизнедеятельности», оснащенный оборудованием:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)

Материально-техническое оснащение:

Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V 4 шт, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2 2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра

Учебно-научная лаборатория по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

Стенд - модель производственного помещения, звукоизолирующие перегородки, генератор низкочастотных сигналов, шумомер ПИ-14, стенд - модель производственного помещения, люксметр- пульсаметр, гигрометр психрометрический ВИТ-1, психрометр

аспирационный М-34, барометр-анероид, анемометр цифровой переносной АП1-1, вентилятор настольный, генератор функциональный ФГ-100, измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3, стенд - модель приточной вентиляционной системы, пневмометрическая трубка, смонтированная совместно с зондом, микроманометр ММН-2400(5)-1,0, электрокамин ЭКПС - 1,0/220, измеритель плотности теплового потока ИПП-2М, стенд вибрационный, измеритель шума и вибрации ВШВ - 003-М3, датчик измерения вибрации ДН-4, нитрат- тестер «СОЭКС», компьютер (системный блок, монитор, клавиатура), учебные стенды: трехфазный потребитель электроэнергии, подключенный к сети с использованием устройства защитного отключения (УЗО), реагирующего на дифференциальный (остаточный) ток; два типа сети: трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью и трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, метеостанция М-49М, копир «canon pc 860», лабораторная установка «методы отчистки воздуха», лабораторная установка «методы отчистки воды»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 335 с. - (Профессиональное образование). - ISBN978-5-534-17843-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/533825 (дата обращения: 25.12.2023).
2.Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 638 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16455-8. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/531090 (дата обращения: 06.12.2023).

Дополнительные источники

1. Конституция Российской Федерации. Принята Всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.
2. Федеральный закон "О статусе военнослужащих" от 27.05.1998 N 76-ФЗ
3. Федеральный закон "О воинской обязанности и военной службе" от 28.03.1998 N 53-ФЗ
4. Федеральный закон "Об альтернативной гражданской службе" от 25.07.2002 N№ 113-ФЗ
5. Федеральный закон "О противодействии терроризму" от 06.03.2006 N 35-ФЗ
6. Указ Президента РФ от 10.11.2007 N 1495 (ред. от 22.01.2018) "Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации" (вместе с "Уставом внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации", "Дисциплинарным уставом Вооруженных Сил Российской Федерации", "Уставом гарнизонной и караульной служб Вооруженных Сил Российской Федерации")

7. Первая медицинская помощь [Электронный ресурс] - https://lifehacker.ru/2013/12/24/first-aid/

8. Журнал «Основы безопасности жизнедеятельности» [Электронный ресурс] - http://www.school-obz.org

9. Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] - http://0bj.ru/

10. Все о пожарной безопасности [Электронный ресурс] - http://www.0-1.ru

11. Первая медицинская помощь [Электронный ресурс] - http://www.meduhod.ru

12. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс] - http://www.rospotrebnadzor.ru

13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] - http://www.gosnadzor.ru

14. МЧС России. [Электронный ресурс] - http://www.mchs.gov.ru./

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3. Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Тема 1.1., 1.2., 1.3 Раздел 2 Темы 2.1., 2.2., 2.3.	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценкарешения письменного опроса.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 1. Тема 1.1., 1.2., 1.3 Раздел 2 Темы 2.1., 2.2., 2.3. , 2.4., 2.5.	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценкарешения письменного опроса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на

интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«22» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 04. «Физическая культура»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 04. «Физическая культура» является дисциплиной социально - гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОССПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».
Учебная дисциплина изучается в 1, 2 семестрах. Общий объем дисциплины составляет 40 часов.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2.Цель освоения учебной дисциплины

формирование компетенций здорового образа жизни в контексте специфики профессиональной сферы.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС.
Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	Уметь
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Знает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности	Умеет использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры	
		1	2
Объем программы дисциплины	40	20	20
Основное содержание	40	20	20
Теоретическое обучение	-	-	-
Практическое обучение	40	20	20
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	16	-	16
в том числе:			
теоретическое обучение			
практические занятия	16	-	16

Промежуточная аттестация		Оценка

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Научно-методические основы формирования физической культуры личности		**12**	ОК 08
Тема 1.	Практические занятия Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями	4	ОК 08
Тема 2.	Практическое занятие Самоконтроль, его основные методы, показатели и критерии оценки	4	ОК 08
Тема 3	Практическое занятие Психофизиологические основы учебного и производственного труда. Средства физической культуры в регулировании работоспособности	2	ОК 08
Тема 4.	Практическое занятие Общекультурное и социальное значение физической культуры. Здоровый образ жизни.	2	ОК 08
Раздел 2. Учебно - практические основы формирования физической культуры личности		**12**	ОК 08.
Тема 1.	Практические занятия Общая физическая подготовка	2	ОК 08
Тема 2.	Практические занятия Лёгкая атлетика	2	ОК 08
Тема 3	Практические занятия Гимнастика	2	ОК 08
Тема 4.	Практические занятия Подвижные игры	2	ОК 08
Тема 5.	Практические занятия Спортивные игры	2	ОК 08
Тема 6.	Практические занятия Виды спорта по выбору	2	ОК 08
Раздел 3. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)		**16**	ОК 08
Тема 1.	Практические занятия Сущность и содержание ППФП в достижении высоких профессиональных результатов	**8**	ОК 08
Тема 2.	Практические занятия Военно–прикладная физическая	**8**	ОК 08

	подготовка		
Промежуточная аттестация оценка			
Всего:		**40**	

3.Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

1.Оборудование и инвентарь спортивного зала: стенка гимнастическая; перекладина навесная универсальная для стенки гимнастической; гимнастические скамейки; гимнастические снаряды (перекладина, брусья, бревно, конь с ручками, конь для прыжков и др.), тренажеры для занятий атлетической гимнастикой**,** маты гимнастические, канат, шест для лазания, канат для перетягивания, стойки для прыжков в высоту, перекладина для прыжков в высоту, зона приземления для прыжков в высоту, беговая дорожка, ковер борцовский или татами, скакалки, палки гимнастические, мячи набивные, мячи для метания, гантели (разные), гири 16, 24, 32 кг, секундомеры, весы напольные, ростомер, динамометры, приборы для измерения давления и др.; кольца баскетбольные, щиты баскетбольные, рамы для выноса баскетбольного щита или стойки баскетбольные, защита для баскетбольного щита и стоек, сетки баскетбольные, мячи баскетбольные, стойки волейбольные, защита для волейбольных стоек, сетка волейбольная, антенны волейбольные с карманами, волейбольные мячи, ворота для мини - футбола, сетки для ворот мини - футбольных, гасители для ворот мини-футбольных, мячи для мини - футбола и др.

2.Открытый стадион широкого профиля: стойки для прыжков в высоту, перекладина для прыжков в высоту, зона приземления для прыжков в высоту, решетка для места приземления, указатель расстояний для тройного прыжка, брусок отталкивания для прыжков в длину и тройного прыжка, турник уличный, брусья уличные, рукоход уличный, полоса препятствий, ворота футбольные, сетки для футбольных ворот, мячи футбольные, сетка для переноса мячей, колодки стартовые, барьеры для бега, стартовые флажки или стартовый пистолет, флажки красные и белые, палочки эстафетные, гранаты учебные Ф-1, круг для метания ядра, упор для ног, для метания ядра, ядра, указатели дальности метания на 25, 30, 35, 40, 45, 50,55 м, нагрудные номера, тумбы «Старт - Финиш», «Поворот», рулетка металлическая, мерный шнур, секундомеры.

3.3.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Аллянов, Ю.Н. Физическакя культура : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Н. Аллянов, И. А. Письменский. - 3-е изд., испр. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 450 с. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18496-9. - Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/535163 (дата обращения: 06.12.2023).

2. Физическая культура: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Конеева [и др.] ; под редакцией Е. В. Конеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва

: Издательство Юрайт, 2023. - 599 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13554-1.-Текст:электронный//ОбразовательнаяплатформаЮрайт [сайт].URL: https://urait.ru/bcode/517442 (дата обращения: 06.12.2023).
3. Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Эммерт, О. О. Фадина, И. Н. Шевелева, О. А. Мельникова. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 129 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-15669-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/532421 (дата обращения: 06.12.2023).

Дополнительные источники

1.Журнал «Физическая культура и спорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.fismag.ru/ (дата обращения: 20.04.2023). (дата обращения: 20.01.2025).
2. Физическая культура в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.fizkulturavshkole.ru (дата обращения: 20.01.2025).
3.Цифровой образовательный ресурс IPR Smart [сайт]. - URL: www.iprbookshop.ru (дата обращения: 20.04.2023).
4.Сайт Департамента физической культуры и спорта города Москвы [сайт]. - URL:http://www.mossport.ru (дата обращения: 20.04.2023).
5.Сайт Министерства спорта, туризма и молодёжной политики [сайт]. - URL:http://sport.minstm.gov.ru(дата обращения: 20.04.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023) - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт : образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно - библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Все темы	Оценка результатов выполнения двигательных действий и контрольных нормативов. Экспертное наблюдение за ходом выполнения двигательных действий Оценка результатов участия в соревнованиях

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части

традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая культура» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 05. «Основы финансовой грамотности»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 05. «Основы финансовой грамотности» является дисциплиной социально-гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 3 семестре. Общий объем дисциплины составляет 74 часа. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессиональногообразования,профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетенций обучающихся в области финансовой грамотности.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	-содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты. -экономические явления и процессы в профессиональной деятельности и общественной жизни. -основные виды налогов в современных экономических страхование и его виды. -пенсионное обеспечение: государственная пенсиона система, формирование личных -пенсионных накоплений.	-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес идею; определять источники финансирования. -строить логическое рассуждение, умозаключение

	-правовые нормы для защиты прав потребителей финансовых услуг. -процессы создания и развития предпринимательской деятельности в профессиональной сфере. -способы действий в рамках предложенных условий и требований. -знать практические способы принятия финансовых и экономических решений. -основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты -особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	и делать выводы. -анализировать рынок профессиональных услуг, -изучать спрос и предложение. -применять полученные знания о страховании, сравнивать и выбирать наиболее выгодные условия страхования, страхования имущества и ответственности. -определять назначение видов налогов, характеризовать права и обязанности налогоплательщиков, рассчитывать НДФЛ, применять налоговые вычеты, заполнять налоговую декларацию. -оценивать эффективность и анализировать факторы, влияющие на эффективность осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной сфере.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		3
Объем программы дисциплины	74	74
Основное содержание	74	74
Теоретическое обучение	30	30
Практическое обучение	42	42
Самостоятельная работа	2	2
Промежуточная аттестация		Оценка

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально- ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1.	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 3

Введение в предмет «Основы финансовой грамотности в профессиональной деятельности»	Предмет, содержание и задачи дисциплины. Основные понятия. 1.Вводное занятие. Цели и задачи курса. Актуальность изучения основ финансовой грамотности при освоении педагогических специальностей. 2.Финансовая грамотность, как набор специальных компетенций для анализа услуг финансового рынка и использования финансовых инструментов. Экономические явления и процессы.	2	
	Практическое занятие Знание базовых понятий, условий и инструментов принятия грамотных решений в финансовой сфере. Источники денежных средств семьи. Виды доходов и способы их получения, расчет доходов своей семьи, полученные из различных источников, рассчитывать свой доход, остающийся после уплаты налогов. Структура доходов населения России. Формы вознаграждений наёмных работникам и от чего зависит уровень заработной платы	4	
	Практические занятия Права и обязанности наёмных работников по отношению к работодателю. Необходимость уплаты налогов, случаи для подачи налоговой декларации. Выплата выходного пособия при увольнении.	4	
Тема 2. Личное финансовое планирование	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 3
	Человеческий капитал. Способы принятия решений в ограниченности ресурсов. SWOT-анализ, как один из способов принятия решений. Домашняя бухгалтерия. Структура составления и планирования личного бюджета. Структура семейного бюджета и экономика семьи. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения. Экономические явления и процессы общественной жизни	2	
	Практическое занятие Личное финансовое планирование. Личный бюджет.	4	
Тема 3. Депозит	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 3
	Основные элементы банковской системы. Депозит. Как собирать и анализировать информацию о банке и банковских продуктах. Банки и банковские депозиты. Влияние инфляции на стоимость активов. Как читать и заключить договор с банком. Управление рисками по депозиту. Роль	2	

	депозита в личном финансовом плане.		
	Практическое занятие Депозитный договор. Анализ финансовых рисков при заключении депозитного договора.	4	
Тема 4. Кредит	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 3
	Кредит. Кредитный договор. Понятия о кредите, его виды, основные характеристики кредита, роль кредита в личном финансовом плане. Принципы кредитования (платность, срочность, возвратность). Как собирать и анализировать информацию о кредитных продуктах. Виды банковских кредитов для физических лиц. Как уменьшить стоимость кредита. Реструктуризация долга. Как читать и анализировать кредитный договор. Кредитная история. Коллекторские агентства, их права и обязанности. Кредит как часть личного финансового плана. Типичные ошибки при использовании кредита.	4	
	Практические занятия Кредитный договор. Анализ финансовых рисков при заключении кредитного договора. Расчет общей стоимости покупки при приобретении ее в кредит.	6	
Тема 5. Расчетно - кассовые операции	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 3
	Расчетно-кассовые операции. Формы дистанционного банковского обслуживания. Хранение, обмен и перевод денег, различные виды платежных средств. Формы дистанционного банковского обслуживания Виды платежных средств. Чеки, дебетовые карты, кредитные карты, электронные деньги - инструменты денежного рынка. Правила безопасности при пользовании банкоматом Правила безопасного поведения при использовании интернет - банкингом. Сферы применения различных форм денег.	4	
	Практические занятия Определение признаков подлинности и платежеспособности денежных знаков. Оформление договора о банковском обслуживании с помощью банковской карты - формирование навыков безопасного поведения владельца банковской карты.	4	

Тема 6. Страхование	Содержание учебного материала	2	ОК 3
	Страховые услуги, страховые риски, участники договора страхования. Виды страхования в России. Страховые компании, услуги для физических лиц.	2	
Тема 7. Инвестиции	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 3
	Сущность инвестиций, способы инвестирования, доступные физическим лицам. Сроки и доходность инвестиций.	2	ОК 3
	Практические занятия Формирование навыков анализа информации о способах инвестирования денежных средств, предоставляемой различными информационными источниками и структурами финансового рынка (финансовые публикации, проспекты, интернет-ресурсы и пр.).	4	
Тема 8. Пенсии	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 3
	Что такое пенсия. Как работает государственная пенсионная система в РФ. Что такое накопительная и страховая пенсия. Что такое пенсионные фонды и как они работают. Пенсионное обеспечение: государственная пенсионная система Как сформировать индивидуальный пенсионный капитал. Формирование личных пенсионных накоплений Место пенсионных накоплений в личном бюджете и личном финансовом плане. Формирование личных пенсионных накоплений	4	ОК 3
	Практические занятия Анализ пенсионных фондов и принципов их работы. Формирование индивидуального пенсионного капитала.	4	
Тема 9. Налоги	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 3
	Налоговая система Российской Федерации. Элементы налогообложения. Налог на доходы физических лиц: налогоплательщики, объект налогообложения, налоговые вычеты, порядок и сроки уплаты налога. Для чего платят налоги. Как работает налоговая система в РФ. Пропорциональная прогрессивная и регрессивная налоговая система. Налоги (понятие, виды налогов, налоговые вычеты, налоговая декларация) НДФЛ. Порядок расчета и уплаты НДФЛ. Как использовать налоговые льготы и налоговые вычеты.	4	ОК 3

	Практические занятия Условия применения налоговых льгот, налоговых вычетов	4	
	Самостоятельная работа: Заполнение налоговых деклараций	**1**	ОК 3
Тема 10. Защита от мошеннических действий на финансовом рынке	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 3
	Признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц. Виды мошеннических действий. Способы защиты от мошенников на финансовом рынке. Финансовые пирамиды. Правовые нормы для защиты прав потребителей финансовых услуг. Ответственность за мошенничество	4	ОК 3
	Практические занятия Основные признаки и виды финансовых пирамид Органы государственной власти, осуществляющие защиту прав потребителей финансовых услуг	4	
	Самостоятельная работа: Правила личной финансовой безопасности, виды финансового мошенничества Закон о правах потребителя	**1**	ОК 3
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**74**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение:

- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
- Интерактивная панель для образования Geckotouch IP86SL OPS 777 – 2шт.
- Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
- Флипчарт 70х100 см на роликах

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности: учебник для среднего

профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 148 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16794-8. Текст:электронный Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/531714 (дата обращения: 06.12.2023).

2.Финансы, денежное обращение и кредит: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Бураков [и др.]; под редакцией Д. В. Буракова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 303 с. - (Профессиональное образование).-ISBN 978-5-534-17281-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/532802 (дата обращения: 06.12.2023).

3.Фрицлер, А. В. Финансовая грамотность: 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт,
2023. - 139 с. – (Общеобразовательный цикл). - ISBN 978-5-534-17006-1. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/532185 (дата обращения: 06.12.2023).

Дополнительные источники

1.Думная, Н.Н. Как вести семейный бюджет: учебное пособие [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Думная, О.В. Карамова, О.А. Рябова. -М.: Интеллектцентр, 2017.

2.Думная, Н.Н. Выбирая свой банк: учебное пособие [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Думная, М.Б. Медведева, О.А. Рябова. - М. Интеллект - центр, 2019.

3.Думная, Н.Н. Зачем нам нужны страховые компании и страховые услуги? [Текст]:учебное пособие / Н.Н. Думная, С.И. Рыбаков, А.Ю. Лайков. - М.: Интеллект-центр, 2018.

4.Думная, Н.Н. Заплати налоги и спи спокойно [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Думная, Б.А. Ланин, Н.П. Мельникова. - М.: Интеллект - центр, 2019.

5.Паранич, А.В. Путеводитель по финансовому рынку [Текст]/А.В. Паранич. - М.: И-трейд, 2018.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий

ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2 Темы 2.1, 2.2, 2.3.	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы финансовой грамотности» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СГЦ 06. «Основы бережливого производства»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина СГЦ 06. «Основы бережливого производства» является дисциплиной социально-гуманитарного цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 4 семестре. Общий объем дисциплины составляет 72 часа. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины

Формирование компетенций обучающихся в реализации принципов бережливого производства.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	Уметь
ОК 07. Содействовать Сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Принципы бережливого производства; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные направления изменения климатических условий региона	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		4
Объем программы дисциплины	72	38
Основное содержание	72	38
Теоретическое обучение	32	32
Практическое обучение	40	40
Промежуточная аттестация		Оценка

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально - ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Бережливое производство как условие повышения эффективности деятельности на предприятиях		**46**	ОК 7
Тема 1.1 Введение в предмет «Основы финансовой грамотности в профессиональной деятельности»	Содержание учебного материала	8	ОК 7
	Понятие «бережливое производство». Ключевые понятия бережливого производства. История возникновения бережливого производства. Представители школы научного управления и их вклад в бережливое производство	4	
	Практические занятия Представители школы научного управления и их вклад в бережливое производство Отечественный опыт внедрения принципов бережливого производства	4	
Тема 1.2. Философия бережливого производства	Содержание учебного материала	8	ОК 7
	Концепция бережливого производства. Японская и американская системы бережливого производства. Западная система бережливого производства. Бережливое производство как процесс. Культура бережливого производства: понятие, принципы, практика. Принципы бережливого производства. Сокращение потерь как цель бережливого производства. Виды потерь. Организационные ценности	4	

	бережливого производства, их сущность. Составляющие проектирования потока создания ценности. Отечественный опыт внедрения принципов бережливого производства		
	Практическое занятие Анализ и поиск потерь в производственном процессе	4	
Тема 1.3. Инструменты бережливого производства	Содержание учебного материала	8	ОК 7
	Совершенствование производственных процессов и снижение потерь. Метод «6 сигм». Технологии анализа. 1 2.Технологии улучшений: системы Канбан, 5S, TPM, SMED	4	
	Практическое занятие Стандартизация действий сотрудников организации. Анализ наблюдений за действиями сотрудников организации. Заполнение бланков стандартизированной работы	4	
Тема 1.4. Управление персоналом в системе бережливого производства	Содержание учебного материала	8	ОК 7
	Технологии вовлечения персонала. Стратегии организационных изменений. Система подачи предложений. Создание команды реформаторов. Корпоративная культура. Формирование корпоративной культуры бережливого производства. Создание условий для широкого вовлечения и участия сотрудников в преобразованиях. Причины сопротивления изменений и способы их преодоления. Взаимодействия в системе бережливого производства	4	
	Практические занятия Разработка концепции будущего, создание образа и ценностей	4	
Тема 1.5. Особенности применения бережливого производства в профессиональной сфере	Содержание учебного материала	14	ОК 7
	Трансформация предприятия в бережливое. Необратимость изменений	4	
	Практические занятия Разработка мини -проекта «Бережливое производство в профессиональной сфере»	10	
Раздел 2. Правовые, нормативные и организационные основы экологической безопасности и ресурсосбережения		**26**	
Тема 2.1. Охрана окружающей среды	Содержание учебного материала	6	ОК 7
	Экология: понятие, значение. Экологические проблемы, возникающие	4	

	в процессе производственной деятельности. Охрана окружающей среды и обеспечение безопасности при осуществлении производственной деятельности. Обеспечение промышленной безопасности опасных производственных объектов. Экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды. Профилактические мероприятия по охране окружающей среды.		
	Практические занятия Разработка мини -проекта «Составление экологического паспорта организации. Разработка рекомендаций по организации профессиональной деятельности с учетом знаний об изменении климатических условий региона»	2	
Тема 2.2. Контроль и надзор в области охраны окружающей среды	Содержание учебного материала	6	ОК 7
	Нормирование в области охраны окружающей среды. Оценка качества окружающей среды. Принципы, методы и средства защиты окружающей среды от загрязнения. Утилизация и захоронение отходов. Осуществление контроля и надзора в области охраны окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения. Мониторинг в области охраны окружающей среды. Экологическая экспертиза. Международное сотрудничество в области экологии	2	ОК 7
	Практические занятия Мониторинг в области охраны окружающей среды на основе применения технологий инженерной компании Лоретт.	4	
Тема 2.3. Методы и средства защиты от воздействия негативных факторов и вредных и опасных производственных факторов	Содержание учебного материала	8	ОК 7
	Опасные и вредные производственные факторы: основные понятия, классификация. Источники возникновения опасных и вредных факторов: производственный шум и вибрация; микроклимат производственных помещений; производственное освещение; электрический ток. Опасные факторы комплексного	4	ОК 7

	характера: взрыво - и пожаробезопасность; герметичные системы, находящиеся под давлением; статическое электричество. Средства индивидуальной защиты: классификация, основные требования. Основные методы защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Экобиозащитная техника		
	Практические занятия Разработка организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности на производстве.	4	
Тема 2.4. Ресурсосбережение в организации	Содержание учебного материала	6	ОК 7
	Ресурсосбережение: термины, определения и суть процесса. Законы и стандарты ресурсосбережения. Задачи и цели ресурсосбережения. Принципы ресурсосбережения на предприятии. Управление ресурсосбережением в организации	2	ОК 7
	Практические занятия Разработка мероприятий по ресурсосбережению в организации	4	
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**72**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение

Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01

Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU

Рельсовая система PC-86

OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Староверова, К. О. Основы бережливого производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. О. Староверова. -Москва: Издательство Юрайт, 2023. -74 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16473-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/531211 (дата обращения:06.12.2023

Дополнительные источники

1.Шмелёва, А. Н. Методы бережливого производства : учебно - методическое пособие / А. Н. Шмелёва. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - 38 с. - Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/171543 (дата обращения: 06.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1.Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. - Санкт - Петербург, 2011 - . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 Раздел 2 Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини - проекта. Промежуточная аттестация

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты

знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы бережливого производства» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 01 «Электротехника»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ.01 «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

1.2.Цель освоения учебной дисциплины

Формирование у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	**Уметь**	**Владеть**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	алгоритмы решения задач и/или проблем в историческом контексте; методы; порядок оценки результатов и последствий исторических событий, применять средства информационных технологий для решения поставленных задач	распознавать задачу и/или проблему задачу и/или проблему в историческом контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части задачу и/или проблему в историческом контексте; оценивать результат и последствия	

ПК 1.3.Составлять конструкторско-технологическую документацию.	виды технологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники; единые государственные системы стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД.	оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно-конструкторскую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники	составления конструкторско-технологической документации

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		1
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	12	12
Практическое обучение	24	24
Промежуточная аттестация		экзамен

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально - ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Обьем часов	Формирумые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в электротехнику		**1**	ОК 1, ПК 1.3
Тема1.1	Содержание учебного материала	1	ОК 1, ПК 1.3

Введение в электротехнику.	Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники.	1	
Раздел 2. Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		**11**	
Тема 2.1 Электрическое поле.	Содержание учебного материала	3	ОК 1, ПК 1.3
	Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	1	
	Практическое занятие № 1 Расчет батареи конденсаторов	2	
Тема 2.2 Электрические цепи постоянного тока.	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ПК 1.3
	Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые «свертывания». Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую.	1	ОК 1, ПК 1.3
	Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения)	1	ОК 1, ПК 1.3

	Практические занятия Практическое занятие 2 Расчет цепи постоянного тока с помощью закона Ома. Практическое занятие 3 Расчёт электрической цепи на основе законов Кирхгофа. Практическое занятие 4 Расчет эквивалентногосопротивления электрической цепи	6	
Раздел 3. Электромагнетизм		**1**	
Тема3.1 Магнитное поле, его характеристики.	Содержание учебного материала		
	Характеристики магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон Ампера и условия его применения. Закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного тока. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушек. Электрон в магнитном поле. Проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие параллельных проводников с током. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1	ОК 1, ПК 1.3
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		**16**	
Тема 4.1 Электрические цепи переменного синусоидального тока.	Содержание учебного материала	9	
	Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальнойЭДС.Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин.	2	ОК 1, ПК 1.3

	Поверхностный эффект. Активное сопротивление. Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.	1	ОК 1, ПК 1.3
	Практические занятия Практическое занятие 5 Расчет цепи с активным сопротивлением и индуктивностью. Практическое занятие 6 Расчет цепи с активным сопротивлением и емкостью	6	ОК 1, ПК 1.3
Тема 4.2. Трехфазные цепи.	Содержание учебного материала	7	
	Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними	1	ОК 1, ПК 1.3
	Практические занятия Практическое занятие 7 Расчет трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии звездой. Практическое занятие 8 Расчет трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии треугольником. Практическое занятие 9 Расчет мощности трехфазной цепи.	6	ОК 1, ПК 1.3
Раздел 5. Электрические машины		**3**	
Тема 5.1.	Содержание учебного материала		

Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока.	Назначение, устройство и применение трансформаторов Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, проходящие в асинхронном двигателе. Применение асинхронных двигателей. Устройство машин постоянного тока. Физические процессы, проходящие в синхронном двигателе. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока	1	ОК 1, ПК .3
	Практические занятия Практическое занятие 10 Расчет параметров трансформатора.	2	ОК 1, ПК 1.3
Раздел 6. Электрические измерения		**4**	
Тема 6.1. Измерительные приборы.	Содержание учебного материала	4	
	Основные понятия электрических измерения. Способы и методы измерения электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления. Приборы, основанные на действии магнитной и электрической энергии для измерения различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических, электрохимических приборов	2	ОК 1, ПК 1.3
	Практические занятия Практическое занятие 11 Расчет потерь напряжения в линиях электропередач	2	ОК 1, ПК 1.3
Промежуточная аттестация: Оценка			
Всего:		**36**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие

специальные помещения:

Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов
- Набор лабораторный по оптике (расширенный)
- Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
- Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
- Лабораторный источник питания 24В
- Универсальный лабораторный комплекс
- Весы электронные
- Генератор Ван де Граафа
- Трансформатор демонстрационный
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Гальванометр демонстрационный
- Волновая машина
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
- Комплект демонстрационный для изучения электростатики
- Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
- Комплект оснастки для станка ЧПУ
- Набор по изучению звуковых волн
- Машина магнито-электрическая
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Станок ЧПУ
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Механическая рулетка

– Цифровая лаборатория профильного уровня
ЗД принтер, флипчарт 70х100 см на роликах

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 234 с.- (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03756-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/514846 (дата обращения: 13.12.2023).
2. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 426 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09567-8. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/516796 (дата обращения: 13.12.2023).
3. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 251 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09565-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/516797 (дата обращения: 13.12.2023).
4. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборужование: базовые основы: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. - 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 291 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04256-6. - Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. -URL: https://urait.ru/bcode/514784 (дата обращения: 13.12.2023).
5. Теория электрических цепей. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Семенцов [и др.] ; под редакцией В. П. Попова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 285 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-05468-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515153 (дата обращения: 13.12.2023).
6. Червяков, Г. Г. Электронная техника:учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 250 с. - (Профессиональное образование). = ISBN 978-5-534-11052-4. - Текст: электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/517291 (дата обращения: 13.12.2023).

Дополнительные источники

1.Баев, В. И. Светотехника:практикум по электрическому освещению и облучению: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Баев. - 2- е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 220 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13976-1. - Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/514039 (дата обращения: 13.12.2023).

2.Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования /О.В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 344 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/511789 (дата обращения: 13.12.2023).

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1.Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023) - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки

ОК 1 Выбирать способы решения задач в профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.	четкость и правильность ответов на вопросы; логика изложения материала; ясность и аргументированность изложения собственного мнения; глубина понимания особенностей физических процессов в теории электрических цепей, пассивных и активных цепей, цепей с распределенными параметрамипассивных и активных цепей, цепей с распределенными параметрами; владеет методами расчёта электрических цепей; скорость и точность выполнения задания; соответствие выбранного алгоритма условию задачи; способность грамотно и быстро проводить анализ и расчет электрических цепей; обоснованность выбора применения методов и способов решения профессиональных задач.	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 02 «Электронная техника»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 02 «Электронная техника» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

1.2.Цель освоения учебной дисциплины

формирование у обучающихся теоретически и практических компетенций в области электротехники.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	**Уметь**	**Владеть навыками**
ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	типы технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники параметры и режимы работы технологического оборудования; порядок разработки технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники конструктивные особенности, назначение, основные принципы работы изделий твердотельной электроники; основные методы расчета и проектирования изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения	разрабатывать технологическую оснастку для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять монтаж (установку) технологической оснастки на оборудование; оценивать работоспособность изготовленной технологической оснастки; производить расчет конструктивных элементов твердотельной электроники; использовать программное обеспечение для	разработки несложной технологическ й оснастки

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		1
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	12	12
Практическое обучение	24	24
Промежуточная аттестация		экзамен

2.1.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально - ориентированное), лабораторные и практические занятия,прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Физические основы полупроводников		**1**	ПК 1.2.
Тема 1.1 Физические основы полупроводников.	Содержание учебного материала	1	ПК 1.2.
	Зонная теория твердого тела. Внутренняя структура полупроводника. Собственная и примесная проводимость полупроводника. Электронно - дырочный переход и его свойства. ВАХ. Переход Шоттки. Виды пробоя. Температурные и частотные свойства p-n перехода.		
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		**17**	
Тема 2.1 Полупроводниковые резисторы и оптоэлектронные приборы.	Содержание учебного материала	5	ПК 1.2.
	Полупроводниковые резисторы. Оптоэлектронные приборы.	1	
	Практические занятия Изучение фоторезистора	4	
Тема 2.2 Полупроводниковые диоды.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2.
	Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Области применения.	2	ПК 1.2.
	Практические занятия Исследование статических характеристик выпрямительных диодов» «Исследование статических Характеристик кремниевого стабилитрона»	4	
Тема 2.3 Транзисторы.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2.
	Классификация и принцип действия биполярных транзисторов.	2	ПК 1.2.

	Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом		
	Практические занятия Исследование статических характеристик транзистора, включенного по схеме с ОБ». Исследование статических характеристик транзистора, включенного по схеме с ОЭ. Исследование статических характеристик полевого транзистора.	4	ПК 1.2.
Раздел 3. Электровакуумные приборы. Устройства отображения информации		**1**	
Тема 3.1 Электровакуумные приборы.	Содержание учебного материала		ПК 1.2.
	Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы. Электронно - лучевые приборы. Устройства отображения информации.	1	ПК 1.2.
Раздел 4. Аналоговая схемотехника		**17**	
Тема 4.1 Усилители.	Содержание учебного материала: Электронные усилители. Основные свойства	1	ПК 1.2.
Тема 4.2 Схемотехника усилительных устройств.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2.
	1.Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. 2. Способы задания положения рабочей точки. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки. 3. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах схемы, назначение элементов, сравнительный анализ. Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Мнгокаскадные усилители. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства. Типовые узлы на ОУ.	2	ПК 1.2.

	Практические занятия Графо - аналитический расчет усилителя на биполярном транзисторе.	4	ПК 1.2.
Тема 4.3 Усилители постоянного тока (УПТ)	Содержание учебного материала	5	
	Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Дифференциальный усилитель. Принцип работы	1	ПК 1.2.
	Практические занятия Исследование УПТ	4	ПК 1.2.
Тема 4.4 Специальные виды усилителей	Содержание учебного материала	5	ПК 1.2.
	Избирательные и резонансные усилители.Широкополосные усилители.	1	ПК 1.2.
	Практические занятия Исследование УВЧ	4	ПК 1.2.
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**36**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов

– Набор лабораторный по оптике (расширенный)
– Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
– Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
– Лабораторный источник питания 24В
– Универсальный лабораторный комплекс
– Весы электронные
– Генератор Ван де Граафа
– Трансформатор демонстрационный
– Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
– Гальванометр демонстрационный
– Волновая машина
– Цифровая лаборатория профильного уровня
– Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
– Комплект демонстрационный для изучения электростатики
– Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
– Комплект оснастки для станка ЧПУ
– Набор по изучению звуковых волн
– Машина магнито-электрическая
– Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
– Станок ЧПУ
– Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
– Механическая рулетка
– Цифровая лаборатория профильного уровня
– 3Д принтер
– Флипчарт 70х100 см на роликах

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Червяков, Г. Г. Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 250 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11052-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/517291 (дата обращения: 13.12.2023).
2. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 250 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11052-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/517291 (дата обращения:

13.12.2023).

Дополнительные источники

1. Баев, В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению :учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Баев. - 2- е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 220 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13976-1. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514039 (дата обращения: 13.12.2023).
2. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 344 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/511789 (дата обращения: 13.12.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023) - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3.Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт - Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/ профессиональная	Показатели освоенности компетенций	Тип оценочных мероприятий

ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; лубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники; точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам скорость ориентации в разделах справочной литературе	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронная техника» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 03 «Электрорадиоизмерения»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 03 «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

Цель освоения учебной дисциплины

Формирование у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК/ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	**Уметь**	**Владеть навыками**
4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	стандартные методы измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; методики построения и монтажа измерительных схем; классификацию изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам; состав и правила оформления технической документации	измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; производить обработку результатов измерений и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам; оформлять документацию по результатам контроля;оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	проведения измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		1
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	12	12
Практическое обучение	20	20
Самостоятельная работа	4	4
Промежуточная аттестация		оценка

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль(при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2.
	1. Введение. Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений. 2. Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи. Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений 3. Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач. 4. Погрешности измерений Способы Измерений: прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых и косвенных измерений	2	
	Лабораторные занятия Определение кратных и дольных единиц измерения. Расчёт уровней передач Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений	4	ПК 4.2

	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологически е показатели средств измерений.	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 4.2
	Вспомогательные устройства измерительной техники. Магазины затуханий, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели. Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности. Влияние измерительных приборов на точность измерения. Классификация измерителей тока, напряжения, требования к ним. Виды измерительных механизмов. Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач. 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов. Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования. Виды генераторов. Структурные схемы генераторов. Назначение узлов. Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов. Назначение осциллографа. Структурная схема. Виды разверток и их применений при исследовании сигналов. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа. Измерение коэффициента амплитудной модуляции. Приборы для измерения частоты сигналов. Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурна схема Погрешность измерения цифровым частотомером.	4	
	Лабораторные занятия Расширение пределов измерения тока и напряжения. Определение параметров непрерывной и ждущей разверток осциллографа.	4	
	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Тема 3.	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2

Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов.	Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. Мостовой метод измерения. Цифровой метод измерения. Измерение параметров передачи четырехполюсников. Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения. Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения. Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов. Измерение параметров, характеризующих помехи. Измерение параметров, характеризующих помех Понятие Псофометрического напряжения. Псофометр, принцип его действия	2	ПК 4.2
	Лабораторные занятия Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника	2	
	Расчёт псофометрического напряжения помех	2	
	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Тема 4. Измерение цепей связи.	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2
	Измерение параметров цепей связи постоянным током. Омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи, сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений. Измерения при повреждениях цепей связи. Виды повреждений. Способы определения расстояния до места повреждения: постоянным током, импульсным методом	2	ПК 4.2
	Лабораторные занятия Определение расстояния до места повреждения импульсным методом	4	ПК 4.2
Тема 5. Автоматизация измерений	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2
	Повышение эффективности измерений путём автоматизации Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы. Микропроцессорные средства измерений. Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса	2	ПК 4.2

	Лабораторные занятия Измерение параметров сигналов	4	ПК 4.2
	Самостоятельна работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**36**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3.1.Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы предусмотрено специальное оборудование.

- Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).
- Материально-техническое оснащение:
- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов
- Набор лабораторный по оптике (расширенный)
- Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
- Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
- Лабораторный источник питания 24В
- Универсальный лабораторный комплекс
- Весы электронные
- Генератор Ван де Граафа
- Трансформатор демонстрационный
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Гальванометр демонстрационный
- Волновая машина
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный

- Комплект демонстрационный для изучения электростатики
- Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
- Комплект оснастки для станка ЧПУ
- Набор по изучению звуковых волн
- Машина магнито-электрическая
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Станок ЧПУ
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Механическая рулетка
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- 3Д принтер
- Флипчарт 70х100 см на роликах

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 234 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08588-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515346 (дата обращения: 13.12.2023).

2. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 315 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-15918-9.-Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. -URL: https://urait.ru/bcode/510270 (дата обращения: 13.12.2023).

3. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт,2023. - 345 с. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08586-0. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515336 (дата обращения:13.12.2023).

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1.Znanium.com:Электронно - библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 - URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3. Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. - Санкт-Петербург, 2011 - . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности	Тип оценочных мероприятий
ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин; грамотность использования онтрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; точность измерений различных электрических и радиотехнических величин.	Тестовый и устный контроль по заданной тематике. Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике. Лабораторные, практические и самостоятельные работы. Экзамен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» по специальности среднего профессионального образования 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 04 «Электронное материаловедение»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ 04 «Электронное материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляе 36 часов.

Цель освоения учебной дисциплины - формирование у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК/ПК	**Планируемые результаты освоения дисциплины**		
	Знать	**Уметь**	**Владеть навыками**
ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	стандартные методы измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; методики построения и монтажа измерительных схем; классификацию изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам; состав и правила оформления технической документации	измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники; производить обработку результатов измерений и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по параметрам и характеристикам; оформлять документацию по результатам контроля;оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	проведения измерения параметров и характеристик изделий твердотельной электроники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		1
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	20	20
Прпактичексое обучение	14	14
Самостоятельная работа	2	2
Промежуточная аттестация		оценка

1.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль(при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1. Физико - химические закономерности формирования структуры материалов	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2.
	Общие сведения о строении вещества. Виды связей в веществе. Кристаллические и аморфные тела. Процессы кристаллизации и плавления. Строение металлов, виды кристаллических решеток и кристаллов. Анизотропия и квазиизотропия свойств кристаллов и поликристаллов. Анализ структуры материалов; тонкая структура, микро- и макроструктура. Дефекты кристаллов.Полиморфизмили аллотропия в различных видах материалов. Классификация электрорадиоматериалов по электрическим свойствам.	4	
	Практические занятия	2	ПК 4.2
	№1.Ознакомление с методами анализа структуры кристаллических и аморфных тел. №2. Изучение явления анизотропии кристаллов.		ПК 4.2
Тема 2.	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2

Основные виды Проводниковые материалы	Классификация проводников. Физические процессы в проводниках. Материалы высокой проводимости, требования. Сверхпроводники и криопроводники. Материалы высокого сопротивления. Пленочные резистивные материалы. Проводниковые материалы и сплавы различного применения.	4	
	Практические занятия №3. Расчет параметров металлических тензорезисторов. №4. Изучение свойств пленочных резистивных материалов..	2	
	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Тема 3. Диэлектрически е материалы.	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2
	Физические процессы в диэлектриках. Электропроводность диэлектриков.	2	ПК 4.2
	Твердые органические диэлектрики. Твердые неорганические диэлектрики. Стекла, ситаллы, оксидные пленки, керамика. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты. Диэлектрики для оптической генерации. Электрооптические материалы.	2	
	Практические занятия №5. Расчет основных характеристик пьезоэлектрических элементов. №6 Изучение свойств сегнетоэлектриков	2	
Тема 4.	**Содержание учебного материала**	**10**	ПК 4.2

Полупроводниковые материалы	Физические процессы в полупроводниках. Собственная примесная электропроводность полупроводников. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников. Эффект поля. Контакт полупроводника с металлом. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Простые полупроводники. Кремний, германий, получение и очистка. Простые полупроводники IV группы. Легирующие элементы III и V групп. Сложные полупроводники типа AIVBIV. Получение соединений и их применение. Сложные полупроводники типа AIIIBV. Получение соединений и их применение. Сложные полупроводники типа AIIBVI и другие халькогениды. Получение соединений и их применение.	4	ПК 4.2
	Практические занятия №7. Расчет основных параметров фотоэлементов с внешним и внутренним фотоэффектом и элементов Холла. №8. Решение задач на определение концентрации свободных носителей заряда в полупроводнике №9. Расчет параметров полупроводникового диода №10. Расчет параметров биполярного транзистора	6	ПК 4.2
	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.2
Тема 5. Магнитные материалы	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.2
	Физические процессы в магнитных материалах. Магнитные свойства материалов.Классификация магнитных материалов.	2	ПК 4.2
	Магнитотвердые материалы, классификация, требования. Порошковые магнитотвердые материалы. Магнитные материалы специального назначения.СВЧ - ферриты. Термомагнитные материалы. Магнитострикционные материалы.	2	

	Практические занятия №11. Расчет коэффициента магниточувствительности магнитоупругихчувствительных элементов	2	ПК 4.2
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**36**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы предусмотрено специальное оборудование.

Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов
- Набор лабораторный по оптике (расширенный)
- Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
- Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
- Лабораторный источник питания 24В
- Универсальный лабораторный комплекс
- Весы электронные
- Генератор Ван де Граафа
- Трансформатор демонстрационный
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока

- Гальванометр демонстрационный
- Волновая машина
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
- Комплект демонстрационный для изучения электростатики
- Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
- Комплект оснастки для станка ЧПУ
- Набор по изучению звуковых волн
- Машина магнито-электрическая
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Станок ЧПУ
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Механическая рулетка
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- 3Д принтер
- Флипчарт 70х100 см на роликах

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Радченко М. В. Электротехническое материаловедение: Учебник для СПО- 2-е изд., стер.- СПБ: Лань, 2023. –116 с.- Текст: непосредственный // Образовательная платформа Лань.
2. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 234 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08588-4. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/515346 (дата обращения: 13.12.2023).
3. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 315 с. - (Профессиональное образование).- ISBN 978-5-534-15918-9. -Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт].URL:https://urait.ru/bcode/510270 (дата обращения: 13.12.2023).
4. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 345 с. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08586-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/515336 (дата обращения: 13.12.2023).
5. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 228 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09209-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/513225 (дата обращения: 17.12.2023)

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1. Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности компетенций	Тип оценочных мероприятий
ПК 4.2.Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	глубина понимания общей классификации материалов; аргументированность обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств; глубина понимания физической природы электропроводности различных материалов; аргументированность выбора электрорадиоматериалов; аргументированность выбора компонентов в зависимости от их параметров и характеристик; обоснованность и быстрота выбора материалов для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах .	Тестовый и устный контроль По заданной тематике. Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике. Лабораторные, практические и самостоятельные работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронное материаловедение» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 05 «Физические основы полупроводников»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 05 «Физические основы полупроводников» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 2 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

Цель освоения учебной дисциплины - формирование у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК/ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	**Уметь**	**Владеть навыками**
ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	стандартные и специальные методы испытания изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; статистические методы обработки результатов измерений и оценки надежности изделий твердотельной электроники; способы и нормативные требования оценки качества изделий твердотельной электроники при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля; состав и правила оформления технической документации	эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики изделий твердотельной электроники в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности изделий твердотельной электроники; производить разбраковку изделий твердотельной электроники по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; оформлять необходимую техническую документацию;	проведения испытаний изделий твердотельной электроники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		2
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	20	20
Практическое обучение	14	14
Самостоятельная работа	2	2
Промежуточная аттестация		оценка

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально - ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1. Контакт Металл - полупроводник (КМП) и приборы на его основе	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 4.3
	Энергетическая диаграмма КМП. Термоэлектронная эмиссия с поверхности полупроводника (П) и металла (М). Контактная разность потенциалов. Контакты М с полупроводниками р-типа. Свойства обедненного слоя в КМП. Прохождение тока через КМП: Эффект Шоттки, диодная и диффузионная теориивыпрямления, туннелирование в КМП с барьером Шоттки (БШ). Особенности реальных КМП с БШ. Модель Бардина: промежуточный слой и поверхностные электронные состояния. Высота барьера в реальных КМП. Вольт-амперная характеристика реальных КМП. Омические (невыпрямлянщие) КМП; теоретические и реальные зависимости сопротивления контакта от параметров П. Принципы создания реальных омических контактов. КМП с БШ на малом переменном сигнале. Эквивалентная схема КМП с БШ. Общие требования к материалу и конструкции полупроводниковых приборов (ПП) на основе КМП. Паразитные параметры ПП. Диоды с	4	

	барьером Мотта. Полупроводниковые сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды на основе КМП с БШ. Детекторныеиварактерные (настроечные, параметрические)диоды.		
	Практические занятия	4	ПК 4.3
	Решение задач по теме "Элементарная теория электропроводности полупроводников"		ПК 4.3
Тема 2. Электронно - дырочные переходы (p-n переходы)	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.3
	Характеристики потенциального барьера. Вольт-амперные характеристики идеального p-n перехода. Особенности реальных p-n переходов. Пробой в p-n переходе. P-n переход на малом переменном сигнале. Переходные процессы в p-n перехо-де. Туннельный диод (принцип действия, вольт-амперная характеристика, анализ эквивалентной схемы.) Обращённый диод. P-i-n-структуры: ВАХ, эквивалентная схема. Переключательные и ограничительные диоды на основе p-i-n-структур.	4	
	Практические занятия по теме 2	2	
	Самостоятельная работа Решение задач	**1**	ПК 4.3
Тема 3. Приборы с неустойчивостью на переменном сигнале (генераторные диоды)	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.3
	Лавинно - пролётные диоды (ЛПД). Принцип действия ЛПД. Особенности характеристик ЛПД в условиях ограничения работы максимально допустимым разогревом и максимально допустимым полем. Влияние материала (GaAs, Si) и конструкции прибора на работу ЛПД. Различные типы ЛПД. Диоды Ганна (приборы на эффекте междолинного переноса). Отрицательная дифференциальная подвижность (ОДП). Неустойчивость тока в структурах с ОДП. Режим обогащенного слоя; режим пролета домена. Основные характеристики ДГ: рабочая частота, генерируемая мощность, КПД; реальные и фундаментальные ограничения	4	ПК 4.3
	Практические занятия по теме 3	2	

Тема 4. Гетеропереходы	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 4.3.
	Развитие представлений о гетеропереходах. Анизотипные и изотипные гетеропереходы: энергетические диаграммы и механизмы токопохождения. Инжекционные свойства анизотипных гетеропереходов. Гетероструктурные системы на основе полупроводников А3В5: принципы подбора практически х гетероструктурных систем, гетероструктуры на основе тройных и четверных твёрдых растворов. Двумерный электронный газ в гетеропереходах и возможные приложения. Сверхрешётки, резонансное туннелирование в сверхрешётках, резонансно-туннельные диоды.	4	ПК 4.3.
	Практические занятия По теме 4	2	ПК 4.3
	Самостоятельная работа **Решение задач**	**1**	ПК 4.3
Тема 5. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП - ПТ)	**Содержание учебного материала**	**8**	ПК 4.3
	Свойства структуры металл-диэлектрик-полупроводник: режимы аккумуляции, истощения и инверсии; эффект поля. Энергетическая диаграмма и вольт-фарадная характеристика МДП-структуры. Пороговое напряжение и потенциал инверсии. Подвижный заряд в инверсионном слое. Конструкция и принцип работы МДП-ПТ. Статические характеристики МДП-ПТ. Работа ПТ в режиме ключа и усилительном режиме. Параметры усилительного режима: крутизна, выходная проводимость, пороговое напряжение. Частотные свойства МДП-ПТ, эквивалентная схема, факторы, определяющие предельную частоту МДП-ПТ. Короткоканальные эффекты в МДП-ПТ, принцип "масштабирования" при конструировании МДП-ПТ. Типы МДП-ПТ	4	ПК 4.3
	Практические занятия По теме 5	4	ПК 4.3
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**36**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины «Физические основы полупроводников».

Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов)

Материально-техническое оснащение:

Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма
- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов
- Набор лабораторный по оптике (расширенный)
- Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
- Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
- Лабораторный источник питания 24В
- Универсальный лабораторный комплекс
- Весы электронные
- Генератор Ван де Граафа
- Трансформатор демонстрационный
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Гальванометр демонстрационный
- Волновая машина
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
- Комплект демонстрационный для изучения электростатики
- Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
- Комплект оснастки для станка ЧПУ

- Набор по изучению звуковых волн
- Машина магнито-электрическая
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Станок ЧПУ
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Механическая рулетка
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- 3Д принтер
- Флипчарт 70х100 см на роликах

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 382 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10366-3.- Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. -URL: https://urait.ru/bcode/517772 (дата обращения: 17.12.2023).

2.Старосельский,В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: учебное пособие для вузов / В. И. Старосельский. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 463 с. - ISBN 978-5-9916-0808-4. - Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/509181 (дата обращения: 17.12.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait. ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно - библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	**Показатели освоенности**	Тип оценочных мероприятий

ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	глубина понимания основных свойств и параметров материалов, объединённых общим понятием «твердое тело»; глубина понимания основных физических явлений и эффектов, происходящих в основе полупроводниковых приборов; глубина понимания характера и механизма работы основных параметров приборов; правильность использования справочной нормативно-технической документацией правильность и точность обработки результатов расчётов измерений с применением средств ВТ правильность определения, численного значение основных параметров полупроводниковых приборов.	Тестовый и устный контроль по заданной тематике. Решение задач. Практические и самостоятельные работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физические основы полупроводников» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 06 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 06 «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 2 семестре. Общий объем дисциплины составляет 68 часов.

Цель освоения учебной дисциплины - формирование у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК/ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	**Уметь**	**Владеть навыками**

ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно - измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники,приборов квантовой электроники и фотоники	особенности конструкций, режимов работы, параметров и характеристик изделий твердотельной электроники разных видов; устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров; устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов; состав и правила оформления технической документации	выбирать, настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров изделий твердотельной электроники; настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров; программировать автоматизированные измерительные комплексы; собирать и настраивать схемы для измерения параметров изделий твердотельной электроники; эксплуатировать радиоизмерительные приборы, применяемые при измерении параметров изделий твердотельной электроники; применять универсальные и специализированные тестеры; применять автоматизированные измерительные комплексы; оформлять необходимую техническую документацию; заполнять сопроводительную документацию	выбора и подготовки контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестры
		2
Объем программы дисциплины	68	66
Основное содержание	68	66
Теоретическое обучение	20	20
Практическое обучение	38	38
Самостоятельная работа	10	10
Промежуточная аттестация		оценка

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Основы стандартизации		**7**	ПК 4.1
Тема 1. 1 Государственная система стандартизации	Содержание учебного материала	1	ПК 4.1
	Содержание учебного материала Задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Органы и Службы по стандартизации. Виды стандартов.Государственный контроль за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализованный контроль технической документации.	1	
Тема 1.2 Межотраслевые комплексы стандартов	Содержание учебного материала	5	ПК 4.1
	Содержание учебного материала Единая система конструкторской Документации (ЕСКД). Единая Система технологической документации (ЕСТД). Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности (ССБТ). Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП).	1	
	Практические занятия. Подбор и систематизация информации по теме: Межотраслевые комплексы стандартов	4	ПК 4.1
Тема 1.3	Содержание учебного материала	1	ПК 4.1

Международная, региональная и национальная стандартизация	Межгосударственная система по стандартизации (МГСС). Международная организация по Стандартизации (ИСО). Международная электротехническая Комиссия (МЭК). Экономическая эффективность стандартизации. Международные организации по стандартизации	1	ПК 4.1
Самостоятельная работа № 1		**2**	
Раздел 2. Основы взаимозаменяемости		**23**	
Тема 2.1 Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Содержание учебного материала	3	ПК 4.1
	Основные понятия и определения. Общие положения ЕСДП. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров. Расчет и выбор посадок	2	ПК 4.1
	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Определение годности деталей в цилиндрических соединениях	1	ПК 4.1
Тема 2.2 Точность формы и расположения	Содержание учебного материала	8	ПК 4.1
	Общие термины и определения. Отклонение и допуски формы, расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы	2	ПК 4.1
	Практические занятия Допуски формы и расположения поверхностей деталей	6	ПК 4.1
Тема 2.3 Шероховатость и волнистость поверхности	Содержание учебного материала	1	ПК 4.1
	Основные понятия и определения. Обозначение шероховатости поверхности Измерение параметров шероховатости поверхности	1	
Самостоятельная работа № 2		**2**	
Тема 2.4 Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски на угловые размеры	Содержание учебного материала	1	ПК 4.1
	Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений.	1	ПК 4.1
Тема 2.5	Содержание учебного материала	2	ПК 4.1

Взаимозаменяемость различных соединений	Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Основные параметры метрической резьбы. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Допуски зубчатых конических и гипоидных передач. Допуски червячных передач. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений.	2	ПК 4.1
Тема 2.6 Расчет размерных цепей	Содержание учебного материала	8	ПК 4.1
	Основные термины и определения, классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей на полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей	2	ПК 4.1
	Практическая работа. Составление схемы: Классификация размерных цепей	6	ПК 4.1
Самостоятельная работа № 3		**2**	
Раздел 3. Основы метрологии и технические измерения		**16**	
Тема 3.1 Основные понятия метрологии	Содержание учебного материала	2	ПК 4.1
	Измеряемые величины. Виды и методы измерений. Методика выполнения измерений. Метрологические показатели средств измерений. Классы точности средств измерений. Международная система единиц (система СИ). Критерии качества измерений.	2	ПК 4.1
Тема 3.2 Линейные и угловые измерения	Содержание учебного материала	14	ПК 4.1
	Плоскопараллельные меры длины. Меры длины штриховые. Микрометрические приборы. Пружинные измерительные приборы. Оптико-механические приборы. Пневматические приборы. Жесткие угловые меры. Угольники. Механические угломеры. Средства измерений, основанные на тригонометрическом методе	2	ПК 4.1
	Практическое занятие «Измерение линейных размеров и отклонений формы поверхности деталей машин гладким микрометром». «Измерение размеров цилиндрических поверхностей с применением нутромеров»	6	

	Практическая работа. Выполнить измерения плоской детали и объемной единицы	6	ПК 4.1
Самостоятельная работа № 4		**2**	
Раздел 4. Основы сертификации		**12**	
Тема 4.1 Основные положения сертификации	Содержание учебного материала	7	ПК 4.1
	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Общие сведения о конкурентоспособности. Обязательная и добровольная сертификация. Проведение сертификации на основе кейсовых задач	1	ПК 4.1
	Практическая работа. Разработка презентации на тему: Сертификация - её значение для производства и промышленности.	6	ПК 4.1
Тема 4.2 Качество продукции	Содержание учебного материала	5	ПК 4.1
	Основные понятия и определения в области качества продукции. Управление качеством продукции. Сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителей. Проведение оценки качеств на основе кейсовых задач	1	ПК 4.1
	Практическая работа. Составление кроссворда .Основы сертификации	4	ПК 4.1
Самостоятельная работа № 5		**2**	
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**68**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально - техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Цифровая интегрированная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья).

Материально-техническое оснащение:

- Набор лабораторный по спектроскопии
- Комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма

- Демонстрационный физический приборный комплекс (стол демонстрационный физический)
- Источник питания лабораторный (индивидуальный)
- Комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн
- Динамометры демонстрационные (комплект)
- Лазер лабораторный многолучевой
- Рельсовая система РС-98
- Многофункциональный штатив для фронтальных работ
- Стол островной физический
- Интерактивная панель EDF 98UH01C
- Комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники"
- Моноблок MSI PRO AM242P 14M- 668XRU
- Точка доступа Ubiquitl UAP-AC- LR
- Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
- Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
- OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
- Низкочастотный генератор сигналов
- Набор лабораторный по оптике (расширенный)
- Комплект для демонстрации и изучения квантовой физики (фотоэффект и определение постоянной Планка)
- Комплект для демонстрации и изучения атомной физики (определение удельного заряда электрона)
- Лабораторный источник питания 24В
- Универсальный лабораторный комплекс
- Весы электронные
- Генератор Ван де Граафа
- Трансформатор демонстрационный
- Комплект для демонстрации и изучения постоянного тока
- Гальванометр демонстрационный
- Волновая машина
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- Конденсатор переменной ёмкости демонстрационный
- Комплект демонстрационный для изучения электростатики
- Документ-камера ELMO L-12G МФУ Kyocera M2540DN
- Комплект оснастки для станка ЧПУ
- Набор по изучению звуковых волн
- Машина магнито-электрическая
- Комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения
- Станок ЧПУ
- Комплект для демонстрации и изучения переменного тока
- Механическая рулетка
- Цифровая лаборатория профильного уровня
- 3Д принтер
- Флипчарт 70х100 см на роликах

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного

фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. -178 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07981-4. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/516856 (дата обращения: 17.12.2023).

2.Сергеев, А. Г. Сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 204 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16331-5. – Текст-: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/530817 (дата обращения: 17.12.2023).

3.Сергеев, А.Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 348 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16329-2.-Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт].URL: https://urait.ru/bcode/530815 (дата обращения: 17.12.2023).

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1.Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023).- Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. - Санкт-Петербург, 2011 – URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности компетенций	Тип оценочных мероприятий

ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно - измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации; грамотность использования документации систем стандартов качества; точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	Тестовый и устный контроль по заданной тематике. Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике. Лабораторные, практические и самостоятельные работы. Дифференцированный зачет.

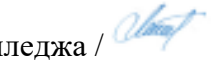
5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа /  /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«23» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 07 «Информационное обеспечение профессиональной деятельности»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 07 «Информационное обеспечение профессиональной деятельности» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 4 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

Цель освоения учебной дисциплины - формирование у обучающихся компетенций в применении прикладных программных средств и средств операционных систем и сред для обеспечения работы вычислительной техники.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК/ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК. 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		4
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	4	4
Лабораторная работа	30	30
Самостоятельная работа	2	2
Промежуточная аттестация		оценка

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения		**12**	ОК. 2
Тема 1. Файловая система ОС Windows	Содержание учебного материала.	1	ОК. 2
	ОС Windows.Рабочий стол. Папки и файлы. Лабраторная работа	1	ОК. 2
Тема 1.2 Технология создания и обработки текстовой информации	Содержание учебного материала	1	ОК. 2
	Создание таблиц в MS Word. Оформление текста в виде списков в MS Word Создание визитной карточки в MS Word. Создание и размещение графиков в документе Word. Создание формул в MS Word. Лабораторная работа	1	ОК. 2
Тема 1.3 Технология создания и обработки числовой информации	Содержание учебного материала	7	ОК. 2
	Электронные таблицы MS EXCEL. Внешний вид окна, типы данных, формат данных. Знакомство с программой MS EXCEL.	1	ОК. 2
	Лабораторная работа. Формулы, функции. Вычисления в MS EXCEL	2	
	Лабораторная работа. Абсолютная и относительная адресация ячеек в MS EXCEL	2	
	Лабораторная работа. Построение диаграмм в MS EXCEL.	1	

	Лабораторная работа. Работа с листами в MS EXCEL. Использование логических функций в MS EXCEL.	1	
Тема 1.4 Создание мультимедийных презентаций	Содержание учебного материала	3	ОК. 2
	Современные требования к созданию визуализаций. Создание презентаций в Power Point, оформление, анимационные эффекты, создание диаграмм.	1	ОК. 2
	Создание презентаций в Power Point с использованием гиперссылок. Лабораторная работа..	1	
	Создание презентации на заданную тему, с использованием информации из сети Интернет. Лаюораторная работа.	1	
	Самостоятельная работа. Подбор информации по заданной теме. Составление опорного конспекта на тему: «Вставка и размещение OLE объектов».	**1**	
Раздел 2. Коммуникационные и информационные технологии		**5**	ОК. 2
Тема 2.1 Локальные и глобальные сети.	Содержание учебного материала	5	
	Поисковые информационные системы. Электронная почта.	1	
	Организация поиска информации. Работа с электронной почтой на почтовых серверах. Лабораторная работа	4	
Раздел 3. Компьютерное проектирование и моделирование в двух- и трехмерных пространствах		**17**	ОК. 2
Тема 3.1. Знакомство с программой AutoCAD	Содержание учебного материала	3	ОК. 2
	Основные сведения о САПР AutoCAD. Интерфейс программы. Строка режимов, режимы объектной привязки	1	
	Команды построения графически х примитивов, Точка, штриховка. Свойства объектов: цвет, тип и вес линии. Лабораторная работа	2	
	Самостоятельная работа	**1**	
	Установка студенческой версии AutoCAD на домашний ПК, рассмотреть основные режимы (строка режимов). Самостоятельная работа с координатами		
Тема 3.2. Команды	Содержание учебного материала	4	ОК. 2

редактирования Размеры и текст.	Команды редактирования. Копировать, стереть, перенос, обрезать, поворот, масштаб, удлинить. Команды редактирования. Массив, подобие, зеркало, сопряги, фаска. Команды построения графических примитивов, Построение простых фигур Лабораторная работа	4	
Тема 3.3. Слои	Содержание учебного материала.	4	ОК. 2
	Слои. Методика использования «Крюк». Вычерчивание контура детали с использованием команды Массив и Сопряги. Лабораторная работа	4	
Тема 3.4. Блоки	Содержание учебного материала	2	ОК. 2
	Создание, вставка, редактирование, сохранение блока.Создание собственной библиотеки блоков с условными обозначениями мебели, сантехники и т.д. Лабораторная работа	2	
Тема 3.5. Вывод чертежа на печать	Содержание учебного материала	4	ОК. 2
	Печать из пространства модели, Печать из пространства листа. Изменение формата чертежа. Видовые экраны. «Геометрические тела», Построение аксонометрических проекций геометрических тел.Построение плана этажа, вставка блоков, размещение плана на листе для печати в масштабе 1:100 Лабораторная работа	4	
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**36**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины «Информационное обеспечение профессиональной деятельности» требует следующего оснащения:

Учебная аудитория «Компьютерный класс», укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)

Материально-техническое оснащение:

Монитор Philips 241V8AW 23.8" на 22 автоматизированных рабочих места
Компьютер Raskat Strike 520 на 22 автоматизированных рабочих места
Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01
Интерактивная панель EDF 98UH01C
Рельсовая система PC-86
Автономный шлем VR (виртуальной реальности) Pico 4 256Gb на 15 обучающихся
Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB
Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H
Дополнительный приемник для Dr.HD EX 100 LIR
Флипчарт 70x100 см на роликах

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 283 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17829-6. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/533812 (дата обращения: 17.12.2023).

2. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. -2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 293 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-16217-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/530635 (дата обращения: 17.12.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно - библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения:12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. - Москва, 2013 - URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3. Электронно - библиотечная система Лань: [сайт]. - Санкт-Петербург, 2011 - . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения:12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности компетенций	Тип оценочных мероприятий

ОК.2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	глубина понимания автоматизированной обработки информации и структуру персональных электронно-вычислительных машин (далее - ЭВМ) и вычислительных систем; аргументированность обоснования выбора виды автоматизированных информационных технологий; правильное последовательное выполнение основныхэтапов решения задач с помощью ЭВМ, правильный подбор методов и средств сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; правильность использования изученных прикладных программных средств при решении поставленных работ использование средств операционных систем и сред для обеспечения работы вычислительной техники.	Тестовый и устный контроль по заданной тематике. Решение задач. Практические (лабораторные) и самостоятельные работы.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала и выполнение практических работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационное обеспечение профессиональной деятельности» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 08 «Инженерная графика»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ. 08 «Инженерная графика» является дисциплиной общепрофессионального цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОССПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре. Общий объем дисциплины составляет 72 часа.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

Цель освоения учебной дисциплины

- Развитие пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм;
- Выработка у студентов знаний общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно - технических задач, возникающих в процессе управления эксплуатацией различных технических объектов;
- Формирование комплекса устойчивых знаний, умений и практического опыта, необходимых и достаточных для всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом;
- Формирование основ будущего специалиста на базе развития пространственного и логического мышления.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных

	профессиональной деятельности	сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
ОК. 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		1
Объем программы дисциплины	72	72
Основное содержание	72	72
Теоретическое обучение	32	32
Практическое обучение	40	40
Промежуточная аттестация	Оценка	

2.2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4

Раздел 1. Правила оформления чертежей		**24**	ОК 1, ОК 9
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей	Содержание учебного материала	14	ОК 1, ОК 9
	Значение учебной дисциплины «Инженерная графика» в дальнейшей профессиональной деятельности. Краткие исторические сведения о развитии инженерной графики. Содержание учебной дисциплины. Требования стандартов единой системы конструкторской документации по правилам разработки, оформления и чтения проектной документации и рабочих чертежей. Форматы чертежей (ГОСТ 2.301-68), рамка, основная надпись. Масштабы (ГОСТ 2.302-68)- определение, обозначение. Чертежный шрифт (ГОСТ 2.304-68). Типы шрифтов, их отличительные и общие свойства. Номер шрифта, параметры шрифта. Конструкция прописных, строчных букв и цифр. Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68). Наименование, назначение, параметры и начертание линий чертежа. Общие правила нанесения размеров на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Линейные и угловые размеры, размерные и выносные линии, форма стрелок, размерные числа и их расположение на чертежах. Условные знаки, применяемые при нанесении размеров.	4	
	Практические занятия	10	

	№1. Изучение стандартов единой системы конструкторской документации: ГОСТ 2.301-68 ЕСКД Форматы чертежей; ГОСТ 2.302-68 ЕСКД Масштабы; ГОСТ 2.304-68 ЕСКД Чертежный шрифт; ГОСТ 2.303-68 ЕСКД Линии чертежа ГОСТ 2.307-68 ЕСКД Нанесение размеров и предельных отклонений № 2. Вычерчивание рамки и основной надписи чертежа. Выполнение графической композиции из линий чертежа в ручной графике (формат чертежного листа по заданию преподавателя) №3. Выполнение композиции из букв и цифр с заданным номером шрифта в ручной графике (формат чертежного листа по заданию преподавателя). №4. Выполнение титульного листа альбома графических работ в ручной графике (формат чертежного листа по заданию преподавателя). Заполнение основной надписи чертежа) №5. Вычерчивание в ручной графике чертежа плоского контура в заданном масштабе и нанесение его размеров.		
Тема 1.2 Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей	Содержание учебного материала	10	ОК 1, ОК 9
	Анализ графического изображения детали (чтение чертежей деталей, конструкций, схем). Выбор рациональных способов геометрических построений. Разновидности геометрических построений прямых, уклонов, конусности, углов при помощи угольников, линейки, циркуля. Обозначения уклонов и конусности. Способы деления окружности на конгруэнтные дуги. Сопряжение прямых линий, окружностей и дуг, прямой и дуг окружностей.	6	ОК 1, ОК 9
	Практическое занятие №6. Вычерчивание плоских контуров с построением уклонов, конусности, правильных многоугольников, делением окружности на равные части в ручной графике. №7. Построение контура технической детали с применением элементов сопряжений и нанесением размеров в ручной графике (на основе выбора	4	

	рациональных способов геометрических построений).		
Раздел 2 Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)		**28**	
Тема 2.1 Методы проецирования. Проекции точки, прямой и плоскости	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 9
	Способы получения графически х изображений. Законы, методы и приемы проецирования. Комплексный чертеж. Проецирование точки. Расположение проекций точки на комплексном чертеже. Проецирование отрезка прямой. Расположение прямой относительно плоскостей проекций. Изображения плоскости на комплексном чертеже. Следы плоскостей. Плоскости общего и частного положения и свойства их проекций.	4	
	Практические занятия №8. Построение в ручной графике проекций точки, отрезка прямой, плоскости, и взаимного их расположения	2	
Тема 2.2. Поверхности и тела	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 9
	Построения ортогональных проекций многогранных геометрических тел и тел вращения. Развертки поверхностей геометрических тел	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия №9. Построение в ручной графике изображений плоских фигур и геометрических тел в ортогональных проекциях. №10.Построение в ручной графике проекций точек и линий, лежащих на поверхностях геометрических тел. Построение развёрток.	2	
Тема 2.3. Аксонометрические проекции	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 9
	Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции. Построение аксонометрических проекций плоских геометрических фигур, многогранных геометрических тел и тел вращения	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия №11.Построение в ручной графике изображений плоских фигур и геометрических тел в прямоугольных изометрической и диметрической проекциях. №12.Построение в ручной графике аксонометрической проекции группы геометрических тел	4	

Тема 2.4 Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 9
	Пересечение поверхностей геометрических тел проецирующими плоскостями. Построение ортогональных проекций, линий среза, аксонометрических проекций и разверток усеченных геометрических тел. Способы преобразования проекций	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия №13.Построение в ручной графике комплексных чертежей и аксонометрических проекций многогранных геометрических тел, пересечённых проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения и развертки поверхности тел. №14. Построение в ручной графике комплексных чертежей и аксонометрических проекций геометрических тел вращения, пересечённых проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения и развертки поверхностител.	4	ОК 1, ОК 9
Тема 2.5 Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 9
	Построение точек пересечения прямой линии с поверхностью геометрических тел. Способы получения точек линии пересечения двух геометрических тел.	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия №15.Построение в ручной графике комплексных чертежей и аксонометрических проекций взаимно пересекающихся многогранника и тела вращения способом секущих плоскостей. №16.Построение в ручной графике комплексных чертежей и аксонометрических проекций взаимно пересекающихся многогранника и тела вращения способом вспомогательных концентрических сфер.	4	ОК 1, ОК 9
Раздел 3 Основы технического черчения		**20**	
Тема 3.1 Виды, сечения, разрезы	Содержание учебного материала	12	ОК 1, ОК 9
	Способы изображения предметов и расположение их на чертеже. Виды-основные, дополнительные, местные. Сечения - наложенные, вынесенные, их обозначение, правила выполнения.	6	ОК 1, ОК 9

	Разрезы - простые, сложные, местные. Отличие разреза от сечения. Расположение и обозначение разрезов. Соединение части вида с частью разреза. Выбор месторасположения вынесенных и наложенных сечений. Графические обозначения материалов в сечениях и разрезах и правила их нанесения на чертежах. Условности и упрощения, применяемые при выполнении разрезов и сечений, Порядок построения модели в аксонометрии с вырезом одной четверти. Определение необходимого и достаточного числа изображений на чертеже. Выносные элементы		
	Практические занятия №17.Построение с использованием САПР трех видов модели по ее аксонометрическому изображению. №18.Построение с использованием САПР по двум данным видам модели третьего вида и ее аксонометрического изображения. №19.По приведенным наглядным изображениям деталей выполнить с использованием САПР в условии сечения.	6	ОК 1, ОК 9
Тема 3.2 Разъемные соединения деталей.	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 9
	Классификация резьбы, основные параметры, обозначения. Элементы разъемных соединений, правила их вычерчивания. Упрощенные изображения элементов разъемных соединений	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия № 20. Вычерчивание с использованием САПР изображения резьбового соединения двух деталей.	2	ОК 1, ОК 9
Тема 3.3 Эскизы и рабочие чертежи деталей. Технический рисунок.	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 9
	Последовательность выполнения эскизов деталей. Измерительные инструменты и правила их применения в процессе обмера деталей	2	ОК 1, ОК 9
	Практические занятия №21.Выполнение в ручной графике эскиза детали с натуры. Выполнение рабочего чертежа детали по эскизу. №22.Выполнение в ручной графике технического рисунка по чертежу детали	2	ОК 1, ОК 9
Промежуточная аттестация: оценка			
Всего:		**72**	

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет, оснащенный оборудованием. Учебная лаборатория «Вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств», укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)

Материально-техническое оснащение:

Монитор Philips 241V8AW 23.8" на 19 автоматизированных рабочих места
Компьютер Raskat Strike 520 на 19 автоматизированных рабочих места
Интерактивная панель EDFLAT EDF86TP01
Комплект приемник-передатчик HDMI по IP / Dr.HD EX 100 LIR
Комплект для передачи сигналов GEFEN EXT-USB2.0-LR
Рельсовая система PC-86
OPS модуль EDO-12450H-8256-W11P/H

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова, Л. А. Инженерная графика для СПО. Тесты: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Иванова. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 35 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13815-3. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/519779 (дата обращения: 06.12.2023).
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. - 13-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. -355 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18482-2. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/535124 (дата обращения: 06.12.2023).

Дополнительные источники

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Показатели освоенности компетенций	Тип оценочных мероприятий

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	начертания и назначение линий на чертежах; демонстрирует знание различных типов линий, их назначение и правила их начертания; типы шрифтов и их параметры; типы и размеры шрифтов, соотношение размеров букв и цифр, расстояний между буквами, словами и строками в зависимости от размера шрифта; конструкциии и размеры элементов букв и цифр; вычерчивает вспомогательную сетку для написания текста; последовательность обводки букв и цифр написанного текста. - правила нанесения размеров на чертежах; правила нанесения линейных, угловых размеров, размеров длин дуг окружностей, размеров квадратов, фасок на чертежах; знаков диаметра и радиуса и правила их нанесения; способы нанесения размерного числа при различных положениях размерных линий, в том числе , при различных наклонах размерных линий; единиц измерения размеров на чертежах; геометрические построения прямых, уклонов, конусности, углов; способы деления окружности на конгруэнтные дуги; сопряжения прямых линий, окружностей и дуг, прямой и дуг окружностей. законы, методы и приемы проекционного черчения; подбирать толщину линий в зависимости от величины, сложности изображения и назначения чертежа; подбирать твердость грифеля карандаша для обеспечения четкости линий подбирать твердость карандашной вставки циркуля для обеспечения одинаковой толщины линии окружности и линий, проведенных с помощью линейки (рейсшины, угольника). применять упрощенный способ разметки вспомогательной сетке; владеет технологией построения различных геометрических форм. владеет командами панелей инструментов САПР (AutoCAD), ищет наиболее рациональное их использование; выполняет чертежи стандартизированных крепежных резьбовых деталей, упрощенные и условные изображения и обозначения	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини - проекта).

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	основные правила разработки, оформления и чтения конструкторской документации требования стандартов ЕСКД и СПДС по оформлению технических чертежей технологии выполнения чертежей с использованием системы автоматизированного проектирования демонстрирует правильный выбор соответствующих стандартов для выполнения и оформления чертежей различного типа; соблюдает требования нормативной документации читает чертежи: понимает, распознаёт созданные изображения деталей, конструкций, схем; определяет их конструктивные элементы, размеры и другие параметры; читает спецификации	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерная графика» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 09 «Лидерство и социальный интеллект»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ.09 «Лидерство и социальный проект» является дисциплиной общепрофессионального цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 3 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины

формирование у обучающихся навыков лидерства, делового коммуникативного общения, приобретение навыков работы в команде и управлении командой, теоретических и прикладных основ в области применения технологий социального интеллекта в профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения образовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО.

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Типы и виды лидерства; Особенности командообразования и работы в проектных командах; Особенности развития социального интеллекта и его роли в меджичностной коммуникации; Механизмы управления командами в технической и высокотехнологической среде	Решать профессиональные и жизненные задачи в условиях сверх неопределенности и скорости. Использовать техники социальной продуктивной коммуникации с целью решения профессиональных и жизненных задач
ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности и динамику развития группового взаимодействия	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, детьми в ходе профессиональной деятельности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		3
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	16	16
Практическое обучение	20	20
Промежуточная аттестация		Дифференцированный зачет

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально - ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в понятие «Лидерство»		**18**	
Тема 1.1 Лидерство: понятие, виды и эволюция взглядов	Содержание учебного материала	6	ОК.01;ОК.04
	Понятие лидерства и руководства. Сравнительный анализ понятий «лидерство» и «руководство». Условия возникновения лидерства. М. Вебер о типологии лидерства; формальное и неформальное лидерство. Харизматическое лидерство. Эволюция взглядов на лидерство. Основные концепции. Взгляды Платона на лидерство. Н. Макиавелли о политическом лидерстве. Основные современные подходы к пониманию лидерства	2	
	Практические занятия Тренинг на выявление лидерстких качеств	4	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 1.2 Ситуационное лидерство. Основные модели ситуационного лидера.	Содержание учебного материала	4	ОК.01;ОК.04
	Сущность ситуационного подхода к лидеству. Развтия теорий о стилях руководства.Отказ от поиска универсальных личностных и поведенческих инвариантов лидества.	2	
	Практические занятия Анализ видных ключевых деятелей истории, политики, науки с позиции типа лидера	2	
Тема 1.3	Содержание учебного материала	4	ОК.01;ОК.04

Технологии командообразования	Типы групп в организации. Ключевые параметры группы и команды. Единство целей. Общая ответственность. Социально-психологический климат. Совместимость членов группы. Сплоченность группы. Разнообразие как фактор эффективности группы, команды	2	
	Практические занятия Тренинг командообразования	2	
Тема 1.4 Мотивация соратников лидера	Содержание учебного материала	4	
	Значение мотивации сотрудников к труду. Мотивационные теории поведения людей в организации.Организация и содержание труда как фактор мотивации.	2	ОК.01;ОК.04
	Практические занятия Правила поведения в группе. «Кодекс Грайса».	2	
Раздел 2. Социальный и эмоциональный интеллект в развитии групп и команд		**18**	
Тема 2.1 Основы эмоционального интеллекта и социального интеллекта.	Содержание учебного материала	6	ОК.01;ОК.04
	Определение понятия «эмоциональный интеллект», «социальный интеллект». Техники осознания эмоций. Понимание эмоций. Осознание и понимание сових эмоций. Оосзнание и понимание эмаций других. Основные эмоции. Эмоциональная компетентность. Инструменты осознания эмоций.Социальные стереотипы, мешающие осознанию эмоций. Эмоциональный словарь. Нейрофизиологические основы эмоционального интеллекта. Эмоции и тело.	4	
	Практические занятия Тренинг. Я и мои эмоции.	2	
Тема 2.2 Психологические теории.	Содержание учебного материала	6	ОК.01;ОК.04
	Психологические теории эмоций: Теория Чарльза Дарвина, Биологические теории эмоций (теория П.К. Анохина, теория Э. Даффи, теория У. Джемса-Г. Ланге, Теория У.Б. Кеннона), Психоаналитическая теория Фрейда, Мотивационная теория эмоций Р.У. Липера, Когнитивные теории эмоций (теория Арнольда, теория С. Шехтера, теория Л. Фестингера, теория Дж. Колли, Теория П.В. Симонова), адаптационная теория эмоций Р. Плутчика. Теория дифференциальных эмоций К.Э. Изарда, теория эмоций А.Н. Леонтьева. Подходы к классификации эмоций (А.Н. Леонтьев, К. Изард, П. Экман, Р. Путчик). Идентификация эмоций и их интенсивности.	2	

	Вербализация эмоций и чувств. Способность использовать эмоции: влияние эмоций на мыслительный процесс. Соотнесение эмоций с решаемой задачей		
	Практические занятия Подготовка мини-проекта	4	
Тема 2.3 Системное мышление и этика лидера.	Содержание учебного материала	6	ОК.01;ОК.04
	Социальный интеллект как инструмент управления командами. Инструменты и методы, способствующие повышению системности в мышлении и деятельности лидера. Системное мышление как процесс. Социальное мышление и направленность лидера. Объекты направленности личности лидера.	2	
	Практические занятия Разработка организационных мероприятий по обеспечению эффективной и продуктивной коммуникации в организации	4	
Промежуточная аттестация за 3 семестр: дифференцированный зачет			
Всего:		**36**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально - техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины прежксмотрена учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение:

Системный блок, монитор Iiyama PLB1906S-B1, проектор LG DX540, экран рулонный настенный Da- lite, клавиатура Logitech Y-RZ42, мышь Logitech MRBA97, шкаф телекоммуникационный напольный ЦМО ШТК-М-18.6.6, учебная доска.

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Спивак, В. А. Основы лидерства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Спивак. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17457-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533145 (дата обращения: 06.12.2023).
2.Рамендик, Д. М. Тренинг личностного роста : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. М. Рамендик. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513509 (дата обращения: 06.12.2023).
Дополнительные источники
Шнейдер, Л. Б. Психология карьеры : учебник и практикум для вузов / Л. Б. Шнейдер, З. С. Акбиева, О. П. Цариценцева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06900-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515756 (дата обращения: 06.12.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.Znanium.com: Электронно-библиотечная система : [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
2.ЭБС Юрайт : образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3.Электронно-библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 1. Выбирать способы решения задач в профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Все темы	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Все темы	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений

		ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта, сервис Гугл Класс.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах:

- электронных компонентов сервисов:

https://resh.edu.ru/

https://mob-edu.ru/

https://www.mos.ru/city/projects/mesh/

Рабочая программа учебной дисциплины «Лидерство и социальный интеллект» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа /С.Н. Литвинова /

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«26» февраля 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 10 «Эффективное управление на рынке труда: повестки будущего»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ.10 «Эффективное управление на рынке труда: повестки будущего» является дисциплиной общепрофессионального цикла профессиональной подготовки образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Учебная дисциплина изучается в 4 семестре. Общий объем дисциплины составляет 36 часов.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования, профессиональных стандартов по профессии и профиля профессионального образования.

1.2. Цель освоения учебной дисциплины

формирование общих представлений об эффективном поведении на рынке труда с учетом повесток будущего, формирование представления о способах решения задач трудоустройства, развитие студенческого Future - ориентированное мышление в области поведения на рынке труда.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	**Уметь**
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Основные понятия: структура рынка труда, спрос и предложение на рынке труда. Современное состояние и тенденции российского и регионального рынка труда, рынка профессий.	Анализировать структуру рынка труда. Определять перспективы развития отрасли.
ОК.03. Пданировать и реализовывать собственные профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Сущность конкурентоспосоюности выпускника СПО на рунке труда; ключевые составляющие конкурентоспособности; пути и способы поиска работы.	Составлять профессионально-психологический портрет. Определять ценностные и целевые ориентиры при поиске работы. Составлять список возможных вариантов поиска работы и трудоустройтсва

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах	Семестр
		3
Объем программы дисциплины	36	36
Основное содержание	36	36
Теоретическое обучение	16	16
Практическое обучение	20	20
Промежуточная аттестация		Дифференцированный зачет

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		
Тема 1. Рынок труда и профессий: современные тенденции и повестки будущего.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01; ОК 09;ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 4.1.; ПК 4.2.
	Общая характеристика рынка труда и рынка профессий. Основные понятия, значимые для темы. Структура рынка труда. Спрос и предложение на рынке труда. Занятые и безработные. Современное состояние и тенденции российского и регионального рынка труда, рынка профессий. Источники и носители информации о рынке труда, рынке профессий.	4	
	Практическое занятия. Атлас профессий будущего.	4	
Тема 2. Конкурентоспособность выпускника СПО	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Конкурентоспособность выпускника СПО. Конкурентоспособность как важная характеристика на современном рынке труда. Формирование представлений о конкурентоспособности выпускника СПО на рынке труда, личное отношение к этому понятию и к своей конкурентоспособности. Ключевые составляющие конкурентоспособности: общие и профессиональные компетенции (конкурентные	4	

	преимущества). Futures-грамотность современного педагога. Освоение способов анализа конкурентоспособности, умения провести оценку своей конкурентоспособности. Развитие стратегического Future-ориентированного мышления в области поведения на рынке труда.		
	Практическое занятие. Способы повешения конкурентоспособности.	4	
Тема 3. Самопрезентация как навык будущего	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01; ОК 09;ПК 2.1; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 4.1.; ПК 4.2.
	Самопознание и формирование позитивного «Я» при поиске работы. Составление профессионально-психологического портрета: образование, возраст, лисные качества, достижения в разных сферах. Формирование представления о структуре, правилах и способах формирования собственного портфолио (мой портрет, лостижения, коллектор и др.)	2	
	Практическое занятие		
	Подготовка и проведение самопрезентации в ситуации трудоустройства	4	
Тема 4. Стратегия и тактика поиска работы в контексте современных тенденций рынка труда и повесток бкдкщего	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Пути поиска работы: информационно-поисковый (пассивный) и активно-действенный (активный). Способы поиска работы. Их характеристика, возможности и ограничения. Освоение конкретных способов поиска работы. Ошибки и затруднения при поиске работы. Формирование представлений о возможных видах мошенничества при трудоустройстве	4	
	Практические занятия		
	Оценка готовности к поиску работы. План поиска работы.	4	
Тема 5. Планирование профессионального развития в контексте современных тенденций рынка труда и повесток	**Содержание учебного материала**	**6**	
	Анализ профессиональных ценностей. Постановка целей поиска работы. Построение образа желаемого будущего, составление карты ожиданий от будущей работы: оценка значимости профессиональных ожиданий, определение критериев	2	

будущего	предпочтительности при поиске работы, формулирование целей поиска работы, выстраивание временной перспективы, проверка сформулированных целей на жизнеспособность		
	Практические занятия		
	Определение ценностных и целевых ориентиров при поиске работы. Составление списка возможных вариантов поиска работы и трудоустройтсва	4	
Промежуточная аттестация за 4 семестр: зачет			
Всего:		**36**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрена учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя.

Материально-техническое оснащение:

Моноблок Dell OptiPlex 747017 в коплекте мышка и клавиатура, коммутатор D-Link DGS-1100- 08, телевизор LG 65UM7300PLB, система записи и трансляции с PTZ камерой, доска магнитно-меловая.

3.2.Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кязимов, К. Г. Рынок труда и занятость населения : учебник для среднего профессионального образования / К. Г. Кязимов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 214 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15660-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520527 (дата обращения: 05.12.2023).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1.Znanium.com: Электронно-библиотечная система : [сайт]. – Москва, 2011 – URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт : образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3.Электронно-библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ОК 1. Выбирать способы решения задач в профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Все темы.	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.
ОК.03 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Все темы	анализ и оценка решения тестовых заданий; анализ и оценка решения устного опроса; анализ и оценка решения письменного опроса. Тестирование Оценка решений ситуационных задач. Практические занятия. Деловые игры. Проектная работа (разработка мини-проекта.

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий, формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Применяются следующие модели обучения: перевернутый класс, когда студенты знакомятся с новым материалом при помощи электронных ресурсов самостоятельно дома, а на аудиторных занятиях происходит обсуждение изученного материала. Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта, сервис Гугл Класс. В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в различных формах.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах:
- электронных компонентов сервисов:
https://resh.edu.ru/
https://mob-edu.ru/
https://www.mos.ru/city/projects/mesh/

Рабочая программа учебной дисциплины «Эффективное управление на рынке труда: повестки будущего» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа /С.Н. Литвинова /

Приложение 3
к ОП СПО по специальности
11.02.13 «Твердотельная электроника»

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

2025 год

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

СОГЛАСОВАНО
Директор Колледжа
электроники и информатики
_____С.Н. Литвинова

УТВЕРЖДАЮ
И.О проректора по молодежной
политике и воспитательной работе
_____А.Г. Балашов
«30» 04 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
КОЛЛЕДЖА ЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАТИКИ
на 2025-2026 учебный год

г. Москва

2025 год

Содержание

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ
1.1. Цель и задачи воспитания обучающихся…….....
1.2. Направления воспитания…….....
1.3. Целевые ориентиры воспитания…….....
РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ……
2.1. Уклад образовательной организации, реализующей программы СПО…….....
2.2. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности……
РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ…….
3.1. Кадровое обеспечение……..
3.2. Нормативно - методическое обеспечение……
3.3. Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями…….....
3.4. Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся…….
3.5. Анализ воспитательного процесса……..
Календарный план воспитательной работы на 2024 - 2025 учебный год……

Пояснительная записка

Рабочая программа воспитания (далее Программа) - нормативно-правовой документ, представляющий стратегию и тактику развития воспитательной работы колледжа в 2024 - 2025 учебном году, является основным документом для планирования и принятия решений по воспитательной работе. Программа направлена на формирование гражданина страны:

- разделяющие традиционные российские ценности, проявляющего гражданско-патриотическую позицию, готового к защите Родины;

- выражающего осознанную готовность стать высококвалифицированным специалистом в выбранной профессиональной деятельности и трудиться на благо государства и общества;

- готового к созданию крепкой семьи и рождению детей.

Программа представляет собой потенциальную модель системы воспитания обучающихся в колледже. Используемый подход предполагает наличие целостной системы, опирающейся на научные и практические достижения в области воспитания обучающейся молодежи, а также положения действующих законодательных и нормативных актов в области образования и воспитания, что является объективной предпосылкой создания конкурентоспособной модели системы воспитания. Перспективным направлением должны стать разработка методик и процедур оценки эффективности мероприятий и технологий воспитательной деятельности, включенных в Программу, корректировка действующих и создание инновационных подпрограмм с учетом тенденций развития профессионального образования в России.

Программа реализуется в единстве аудиторной, внеаудиторной и практической (учебные и производственные практики) деятельности, осуществляемой совместно с другими участниками образовательных от ношений, социальными партнёрами. Рабочая программа сохраняет преемственность по отношению к достижению воспитательных целей общего (среднего) образования.

Программа является документом, открытым для внесения изменений и дополнений. Ход работыпо реализации Программы анализируется на заседаниях педагогического Совета колледжа. Корректировка Программы осуществляется ежегодно на основании решения педагогического Совета колледжа и по результатам ежегодного отчета об итогах реализации каждого этапа Программы.

В колледже электроники и информатики НИУ МИЭТ (далее - Колледж) действует система воспитания, которая обеспечивается взаимодействием всех подразделений, разработкой и внедрением инновационных методик работы с обучающимися, расширением сферы социального партнерства в воспитательной деятельности. В своей деятельности колледж руководствуется документами, определяющими нормативно - правовое поле для ведения воспитательной работы. Программа разработана с учетом следующих документов:

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского образования 01.07.2020);

- Федеральный законом «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 г. № 273 - ФЗ);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р (Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года);
- Р

аспоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах

Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400);
- Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО (утвержден приказом Министерства просвещения России от 24.08.2022 № 762);
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;
- Федеральный закон «Об общественных объединениях» от 19.05.1995г. № 82-ФЗ (ред. от31.12.2014г.);
- Федеральный закон «О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений» от 28.06 1995 года № 98-ФЗ (ред. от 05.04.2013г.);
- Федеральный закон «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» от 24.06.1999 г. №120-ФЗ (ред. от 31.12.2014г.);
- Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от24.07.1998 г. №124-ФЗ (ред. от 02.12.2013г.);
- Федеральный закон № 304-ФЗ от 31 июля 2020 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Министерства просвещения РФ «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программа среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013г. № 464 от 28.08.2020г. № 441;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 №712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 04.08.2020 №ДГ-1249/06 «О внедрении примерной программы воспитания»;
- Устав НИУ МИЭТ;
- Плановая документация: годовой план отдела воспитательной работы; индивидуальный план работы специалистов отдела воспитательной работы; план воспитательной работы кураторов учебных групп; индивидуальный план работы педагогов.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

Воспитательная деятельность в образовательной организации, реализующей про граммы СПО, является неотъемлемой частью образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания.

Участниками образовательных отношений в части воспитании являются педагогические работники профессиональной образовательной организации, обучающиеся, родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся Колледжа электроники и информатики НИУ МИЭТ. Родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся имеют преимущественное право на воспитание своих детей.

Воспитательная деятельность в образовательной организации, реализующей программы СПО, является неотъемлемой частью образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания: развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Отечества.

1.1. Цель и задачи воспитания обучающихся.

Инвариантные компоненты Программы, календарного плана воспитательной работы ориентированы на реализацию запросов общества и государства, определяются с учетом государственной политики в области воспитания; обеспечивают единство содержания воспитательной деятельности, отражают общие для любой образовательной организации, реализующей программы СПО, цель и задачи воспитательной деятельности, положения ФГОС СПО в контексте формирования общих компетенций у обучающихся.

Вариативные компоненты обеспечивают реализацию и развитие внутреннего потенциала Колледжа электроники и информатики (далее – Колледж).

В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель воспитания** обучающихся — развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонациональногонарода Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение,

принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;

- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;
- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

1.2. Направления воспитания

Рабочая программа воспитания реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

- **гражданское воспитание** — формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;
- **патриотическое воспитание** — формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;
- **духовно-нравственное воспитание** — формирование устойчивых ценностно-смысловых установок обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;
- **профессионально-трудовое воспитание** — формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;
- **экологическое воспитание** — формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

1.3. Целевые ориентиры воспитания

1.3.1. Инвариантные целевые ориентиры

Согласно «Основам государственной политики по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей» (утв. Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. №809) ключевым инструментом государственной политики в области образования, необходимым для формирования гармонично развитой личности, является воспитание в духе уважения к традиционным ценностям, таким как патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ) воспитательная деятельность должна быть направлена на «...формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Инвариантные целевые ориентиры воспитания соотносятся с общими компетенциями (далее - ОК), формирование которых является результатом освоения программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с требованиями ФГОС СПО:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 01);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02);
- планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 03);
- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04);
- осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05);
- проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения (ОК 06);
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07);
- использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности (ОК 08);

- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке (ОК 09).

Инвариантные целевые ориентиры воспитания выпускников образовательной организации, реализующей программы СПО

Целевые ориентиры
Гражданское воспитание
Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах
Патриотическое воспитание
Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующийприверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации,Отечеству, общероссийскую идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурномунаследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.
Духовно - нравственное воспитание
Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских

традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.
Эстетическое воспитание
Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоциональногоблагополучия
Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их в еда для физического и психического здоровья. Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей. Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
Профессионально-трудовое воспитание
Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности,

регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.
Экологическое воспитание
Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, впрофессиональной среде, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению д людьми.
Ценности научного познания
Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологийдля развития российского общества и обеспечения его безопасности. Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

1.3.2. Вариативные целевые ориентиры воспитания

Вариативные целевые ориентиры воспитания обучающихся, отражающие спецификуобразовательной организации, реализующей программы СПО
Гражданское воспитание
Имеющий представления о гражданских правах и обязанностях. Принимающий активное участие в общественной жизни группы, образовательной организации, профессионального сообщества.
Патриотическое воспитание
Понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины - России, Российского государства. Понимающий значение гражданских символов (государственная символика

России, своего региона), праздников, мест почитания героев и защитников Отечества, проявляющий к ним уважение. Имеющий чувство гордости за свой край, свою Отчизну, свой народ, свою малую родину. Приобщен к истории Отечества, области, города, округа, Колледжа.
Духовно - нравственное воспитание
Уважающий духовно-нравственную культуру своей семьи, своего народа, семейные ценности с учетом национальной, религиозной принадлежности. Сознающий ценность каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека. Умеющий оценивать поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки. Сознающий свою будущую роль семьянина-носителя, хранителя и созидателя семейных традиций.
Эстетическое воспитание
Способный воспринимать и чувствовать прекрасное в быту, природе, искусстве, творчестве людей, профессиональном мастерстве. Проявляющий стремление к самовыражению в разных видах художественной деятельности, искусстве, профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
Бережно относящийся к физическому здоровью, соблюдающий основные правила здорового и безопасного для себя и других людей образа жизни, в том числе в информационной среде. Владеющий основными навыками личной и общественной гигиены, безопасного поведения в быту, природе, образовательном учреждении, обществе. Ориентированный на физическое развитие с учётом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом. Поддерживающий различные молодежные акции, направленные на борьбу с наркоманией, алкоголизмом и табакокурением.
Профессионально - трудовое воспитание
Проявляющий уважение к труду, людям труда, бережное отношение к результатам труда. Проявляющий интерес к своей будущей профессиональной деятельности. Имеющий положительную мотивацию на приобретение профессиональных знаний. Участвующий в различных видах трудовой деятельности.
Экологическое воспитание
Понимающий ценность природы, зависимость жизни людей от природы, влияние людей на природу, окружающую среду. Выражающий готовность в своей профессиональной деятельности придерживаться экологических норм. Умеющий предвидеть возможные последствия своей деятельности на природу.
Ценности научного познания
Выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1. Уклад образовательной организации, реализующей программы СПО

Колледж электроники и информатики НИУ МИЭТ реализует основные образовательные программы подготовки специалистов среднего звена.

Стратегической целью Колледжа является подготовка конкурентоспособных, всесторонне образованных и способных к саморазвитию специалистов в области электроники и информатики для государственных и коммерческих предприятий и организаций России на основе современных технологий, в формировании у выпускаемых специалистов ответственности, лидерских качеств и инициативного отношения к решению проблем.

Главной задачей колледжа является выпуск грамотных специалистов, мотивированных на постоянное повышение своей квалификации, коммуникабельных, готовых к сотрудничеству, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, профессионалов своего дела.

Ведущая идея жизнедеятельности Колледжа - формирование воспитательной среды как специально организованного пространства, в котором обучающиеся взаимодействуют с социальным пространством, имеют возможность раскрывать собственный потенциал, овладевать важными социальными нормами, способствующими развитию компетенций профессионала и личности.

Уклад жизни Колледжа обеспечивают средообразующие действия:

- принятие основных нормативных правовых документов, регулирующих все направления деятельности;
- локальные акты, регулирующие взаимоотношения всех участников воспитательного процесса;
- локальные акты, регулирующие отношения участников воспитательного пространства;
- традиционные мероприятия, включая государственные праздники, общепринятые праздники, отражающие национально-культурные и этноспецифические особенности региона;
- создание комфортных и безопасных условий для организации воспитательного процесса.

Ценностные приоритеты уклада жизни:

- формирование у студентов личностных результатов, заданных в форме базовой модели «Портрета Гражданина России 2035 года», конкретизированных применительно к уровню СПО;
- идентичность и сопричастность (переживание и сознание субъектом принадлежности к специальности или сообществу, имеющим для него значимый смысл);
- активная включенность в социально-культурные практики, дающие опыт формирования здорового эффективного стиля жизни и деятельности.

Основными идеями, составляющими основу уклада, являются идеи гуманизма, сотрудничества, общей заботы, формирование единого образовательного пространства.

Воспитательная система строится на принципах:

- ориентация на общечеловеческие ценности (человек, добро, красота, отечество, семья, культура, знание, труд, мир) как основу здоровой жизни;
- ориентация на социально-ценностные отношения (способность обнаружить за событиями, действиями, словами, поступками, предметами человеческие отношения);
- субъективности (учет и признание индивидуальности личности);
- принцип природосообразности;
- баланс традиций и перемен, сущность которого заключается в том, чтобы, изменяя настоящее, добиться его органического слияния с прошлым и ориентироваться на будущее;
- воспитание в коллективе и через коллектив;
- развитие структуры студенческого самоуправления;
- организация работы с одаренными студентами;
- приобщение к здоровому образу жизни;
- организация содержательной внеаудиторной деятельности студентов;
- развитие коллективной творческой и социально-значимой деятельности.

Воспитывающая среда определяется целью и задачами воспитания, духовно-нравственными и социокультурными ценностями, образцами и практиками.

Воспитывающая среда - это, прежде всего, гуманные традиционные взаимоотношения между членами коллектива: дисциплина, соблюдение этикета, великодушие, забота и внимание к окружающим, деликатность, бережное отношение к материально-техническим средствам, к оборудованию, к обстановке.

Основными характеристиками воспитывающей среды являются ее насыщенность и структурированность.

Процесс воспитания связан с деятельностью разных видов сообществ: профессиональных, профессионально-социальных. Профессиональное сообщество — это устойчивая система связей и отношений между людьми, единство целей и задач воспитания, реализуемое всеми сотрудниками Колледжа.

Сами участники сообщества должны разделять те ценности, которые заложены в основу Программы воспитания. Основой эффективности такой общности является рефлексия собственной профессиональной деятельности.

Участники воспитательного процесса:

- являются примером в формировании полноценных и сформированных ценностных ориентиров, норм общения и поведения;
- мотивируют обучающихся к общению друг с другом, поощряя даже самые незначительные стремления к общению и взаимодействию;
- способствуют становлению дружбы, в том числе, чтобы дружба принимала общественную направленность;
- создают условия для приобретения опыта взаимодействия, общения на основе чувства доброжелательности;
- содействуют проявлению заботы об окружающих, чуткости к сверстникам, ответственности за свое поведение;
- побуждают сопереживать, беспокоиться, проявлять внимание к решению проблем людей;

- воспитывать у обучающихся такие качества личности, которые помогают влиться в общество сверстников (организованность, общительность, отзывчивость, доброжелательность и др.).

Профессионально-социальное сообщество включает семьи обучающихся, социальных партнеров которых связывают не только общие ценности, цели развития и воспитания, но и уважение друг к другу. Основная задача - объединение усилий по воспитанию.

Профессионально-социальное сообщество является источником и механизмом воспитания студента. Находясь в общности, студент сначала приобщается к тем правилам и нормам, которые вносят взрослые в общность, а затем эти нормы усваиваются и становятся его собственными. В каждой специальности, профессии она будет обладать своей спецификой в зависимости от решаемых воспитательных задач.

Студенческое сообщество - это необходимое условие полноценного развития личности обучающегося. Здесь он непрерывно приобретает способы общественного поведения, умению жить в дружбе и согласии, сообща решать, трудиться, заниматься по интересам, достигать поставленной цели. Чувство приверженности к группе сверстников рождается тогда, когда рядом с ним наставники и свои индивидуальные достижения необходимо соотносить с результатами других.

В Колледже организуются разновозрастные объединения, молодежные формирования, где обеспечена возможность взаимодействия как со старшими, так и с младшими. Включенность в отношения со старшими, помимо приобретения нового, рождает опыт, следования общим для всех правилам, нормам поведения и традициям.

Отношения с наставниками — это пространство для формирования собственного опыта жизни и деятельности. Организация наставничества обладает большим воспитательным потенциалом, в том числе и для инклюзивного образования.

Культура поведения участника воспитательного процесса в общностях является значимой составляющей уклада. Общая психологическая атмосфера, эмоциональный настрой, спокойная обстановка, отсутствие спешки, разумная сбалансированность планов — это необходимые условия нормальной жизни и развития обучающихся.

В ходе планирования воспитательной деятельности учитывается воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, олимпиадах и иных интеллектуальных и творческих конкурсах; мероприятиях, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, интереса к занятиям физической культурой и спортом, к научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений проводимых на уровне:

- Российской Федерации, в том числе: «Россия - страна возможностей» https://rsv.ru/; «Большая перемена» https://bolshayaperemena.online/; «Лидеры России» https://лидерыроссии.рф/; «Мы Вместе» (волонтерство) https://onf.ru;
- Отраслевые конкурсы профессионального мастерства: движение «Профессионалы»; движение «Абилимпикс»; субъектов Российской Федерации, а также отраслевых профессионально значимых событиях и праздниках.

Ежемесячно:

- заседание Совета по профилактике правонарушений и безнадзорности несовершеннолетних,
- книжные выставки в библиотеке 1 корпуса, посвященные юбилейным датам писателей, политических деятелей, знаменитых людей и знаменательным датам.

В течение каждого месяца:

- мероприятия, направленные на формирование принципов здорового образа жизни, позитивного мышления, сплочения подростковых коллективов, коммуникации, предупреждения суицидального поведения, по профилактике употребления алкоголя и наркотических средств;
- классные часы, уроки мужества, посвященные датам воинской славы России, государственным праздникам;
- внеурочные занятия – Разговоры о важном;
- индивидуальная работа с родителями (законными представителями);
- работа с обучающимися «группы риска».

2.2. Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности

Модуль «Образовательная деятельность»

Реализация педагогами воспитательного потенциала на дисциплинах и профессиональных модулях предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между преподавателем и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимся требований и просьб преподавателя, привлечению их внимания к обсуждаемой на дисциплине информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение обучающегося соблюдать общепринятые нормы поведения, правила общения старшими (педагогами) и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания, обучающегося к ценностному аспекту изучаемых на дисциплинах и ПМ явлений, организация их работы с получаемой на занятии социально значимой информацией, инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимся своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебной дисциплины и ПМ через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в группе;
- применение на уроке интерактивных форм работы обучающегося: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающегося, где полученные на уроке знания обыгрываются в ситуационных задачах; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Модуль «Кураторство»

Осуществляя работу с группой, куратор/классный руководитель организует работу с коллективом группы; индивидуальную работу с обучающимися вверенной ему группой; работу с преподавателями, преподающими в данной группе; работу с родителями или их законными представителями.

Педагог строит свою деятельность с учетом требований, изложенных в Положении о классном руководстве Колледжа электроники и информатики НИУ МИЭТ.

Классные руководители групп еженедельно проводят внеурочное занятие в рамках всероссийского проекта «Разговоры о важном». В рамках данного модуля осуществляется реализация внутригрупповых проектов, тематика которых выбирается с учетом интересов групп и утверждается ежегодно.

Реализация воспитательного потенциала кураторства обучающихся предусматривает:

- планирование и проведение групповых собраний;
- поддержку активной позиции каждого обучающегося;
- инициирование и поддержку участия обучающихся в мероприятиях, оказание необходимой помощи обучающимся в их подготовке, проведении и анализе;
- организацию социально значимых совместных проектов;
- сплочение коллектива группы;
- доверительное общение и поддержку обучающихся в решении проблем;
- индивидуальную работу с обучающимися группы по ведению личных портфолио;
- регулярные консультации с преподавателями, проведение мини-педсоветов;
- организацию и проведение родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся;
- создание и организацию работы родительского комитета;
- проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д.

Модуль «Наставничество»

Реализация воспитательного потенциала наставничества как универсальной технологии передачи опыта и знаний предусматривает:

- разработку Программы наставничества;
- содействие осознанному выбору оптимальной образовательной траектории, в том числе для обучающихся с особыми потребностями;
- оказание психологической и профессиональной поддержки наставляемому в реализации им индивидуального маршрута и в жизненном самоопределении;
- определение инструментов оценки эффективности мероприятий по адаптации и стажировке наставляемого;
- привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (сотрудников предприятий и организаций-партнеров).

Одним из значимых направлений деятельности в рамках данного модуля является принцип наставничества по типу **«студент–студент»** направленный на:

- помощь первокурсникам в адаптации к новой для них образовательной организации (Колледжу), знакомство с традициями и правилами внутреннего распорядка Колледжа;

- организацию социально-значимых совместных проектов, отвечающих потребностям обучающихся, дающих возможности для их самореализации, установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором;

- сплочение коллектива группы через игры и тренинги на командообразование, походы, экскурсии, празднования дней рождения, тематические вечера и т. п.;

- организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом;

- помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией;

- планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. с обучающимися.

Модуль «Основные воспитательные мероприятия»

Реализация воспитательного потенциала основных воспитательных мероприятий предусматривает проведение мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памятными датами.

В колледже существуют традиции, включающие общеколледжные мероприятия по приоритетным направлениям воспитания в профессиональном образовании. Это комплекс коллективных творческих дел, интересных и значимых для обучающихся, объединяющих их вместе с педагогами в единый коллектив, тем самым способствуя интенсификации их общения, ставят их в ответственную позицию к происходящему в колледже.

Мероприятия обязательно планируются, готовятся, проводятся и анализируются совестно педагогами и обучающимися. Ежегодно происходит распределение значимых событий, планируемых к проведению в новом учебном году.

Ответственными за организацию и проведение традиционных мероприятий являются: заместитель директора по воспитательной работе, представители Студенческого совета, волонтерского и добровольческого движений, кураторы групп, классные руководители, сотрудники колледжа, а также родительская общественность.

Для знакомства и приобщения к корпоративной культуре предприятия к участию в мероприятиях привлекаются и работодатели. Например, в течении учебного года организуются ежегодные экскурсии на предприятия города, встречи с работодателями, направленные на знакомство студентов колледжа с предприятиями города для прохождения производственной практики и дальнейшим трудоустройством.

С целью создания условия для формирования чувства гордости за свою Родину, сохранения памяти о подвиге наших солдат в Великой Отечественной войне, студенты колледжа совместно со студентами НИУ МИЭТ организуют праздничные мероприятия, посвященные памятным датам России, а также учувствуют в акции Бессмертный полк и Георгиевская ленточка, возложении цветов к памятнику К.К. Рокоссовского в Парке Победы.

Традиционными мероприятиями колледжа являются:

- Торжественное вручение студенческих билетов, посвященное Дню знаний, День студента, Церемонии подъема и спуска флага РФ;

- Презентация работы объединений Студенческий совет, Медиацентр, Добро.Центр, клуб настольных игр Колледжа ЭИ, ССК «Электрон», конкурсных движений, библиотеки для первокурсников;

- Разработка и показ творческих постановок студентами на таких мероприятиях, как «Кубок первокурсника», «Студенческая весна» и другие;

- Акции памяти и скорби, посвященные жертвам Беслана, началу блокады Ленинграда в рамках Дня солидарности в борьбе с терроризмом;

- Концерты, посвященные Дню учителя, Международному женскому дню 8 марта, Дню Победы;

- Новогодние представления;

- Недели специальностей и профессий;

- Экологические акции;

- Добровольческие акции;

- Торжественная церемония вручения дипломов.

С марта 2025 года добровольцы колледжа совместно с волонтерами и представителями Студенческого совета и Добро.Центра МИЭТ организуют гуманитарную помощь военнослужащим-участникам СВО, в рамках движения «ВУЗы для фронта».

Модуль «Организация предметно - пространственной среды»

Реализация воспитательного потенциала предметно-пространственной среды предусматривает совместную деятельность преподавателей, обучающихся, других участников образовательных отношений по её созданию, поддержанию, использованию в воспитании:

- организацию в доступном для обучающихся и посетителей месте выставочного пространства, содержащего исторические символы государства, региона, местности: флаг Российской Федерации, знамя Победы, флаг г. Москвы, портрет президента РФ В.В. Путина, гимн Российской Федерации;

- организацию и поддержание в Колледже звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско - патриотической воспитательной направленности (звонки-мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели);

- оформление и обновление вкладки «Новости» на центральной интерактивной панели в холле Колледжа, а также другая актуальная информация профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания, поздравления педагогов и обучающихся и т. п.;

- доступность актуального расписания и аудиторий для каждой учебной группы на интерактивных панелях возле каждой аудитории;

- создание и поддержание в холле 1 этажа Колледжа или библиотеке выставочных стеллажей новых поступлений профессиональной литературы, свободного книгообмена;

- совместная с обучающимися разработка, создание и популяризация символики Колледжа (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях;

- разработка и обновление материалов на центральной интерактивной панели, акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания ценностях, правилах, традициях, укладе Колледжа, актуальных вопросах профилактики и безопасности;

- наличие интегрированной цифровой лаборатории, оснащенной всем необходимым для изучения законов физики и проведения лабораторных работ;

- наличие симуляционных тренажеров и VR-пространства для закрепления профессиональных умений и навыков.

Предметно - пространственная среда строится как максимально доступная для обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Работа с родителями (законными представителями) обучающихся осуществляется для более эффективного достижения цели воспитания, которое обеспечивается согласованием позиций семьи и Колледжа в данном вопросе. Взаимодействие с родителями (законными представителями) обучающихся осуществляется через:

- общеколледжные родительские собрания, происходящие в режиме обсуждения наиболее острых проблем обучения и воспитания студентов;

- индивидуальную работу специалистов по запросу родителей для решения актуальных ситуаций;

- помощь со стороны родителей в подготовке и проведении общеколледжных и внутригрупповых мероприятий воспитательной направленности;

- индивидуальное консультирование с целью координации воспитательных усилий педагогических работников и родителей.

- организацию взаимодействия между родителями обучающихся и преподавателями, администрацией Колледжа в области воспитания и профессиональной реализации студентов через родительские чаты, онлайн и офлайн встречи.

Модуль «Самоуправление»

Поддержка студенческого самоуправления в образовательной организации помогает воспитывать в обучающихся инициативность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, чувство собственного достоинства, а обучающимся – предоставляет широкие возможности для самовыражения и самореализации. Это то, что готовит их к построению карьеры.

Студенческое самоуправление в колледже осуществляется следующим образом:

- через деятельность выборного Студенческого совета Колледжа, создаваемого для учета мнения обучающихся по вопросам управления образовательной организацией и принятия административных решений, затрагивающих их права и законные интересы;

- через работу постоянно действующего студенческого актива, инициирующего и организующего проведение личностно значимых для обучающихся событий (соревнований, конкурсов, фестивалей, флешмобов и т.п.);

- через деятельность творческих групп, отвечающих за проведение тех или иных конкретных мероприятий, праздников, вечеров, акций и т.п.

В колледже действует Студенческий совет обучающихся, в который входят староста и заместитель старосты и физорг от каждой студенческой группы.

Деятельность Студенческого совета регламентирована Положением.

Модуль «Профилактика и безопасность»

Комплексная безопасность в колледже реализуется в следующих направлениях:

- Работа по антитеррористической защищенности и противодействию терроризму и экстремизму;
- Пожарная безопасность;
- Охрана труда и техника безопасности;
- Дорожная безопасность;
- Информационная безопасность;
- Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации;
- Охрана здоровья (репродуктивного, психического, физического).

В течении учебного года профилактическая работа с обучающимися и родителями (законными представителями) проводится комплексно в рамках реализации План мероприятий по профилактике употребления алкогольной, табачной продукции и незаконного (немедицинского) употребления наркотических средств, психотропных веществ и новых потенциально опасных психоактивных веществ.

К профилактическим мероприятиям привлекаются социальные педагоги, педагоги-психологи, педагогический коллектив, родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся, а также социальные партнеры.

Профилактика проводится по направлениям:

-организация деятельности педагогического коллектива по созданию в колледже безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности;

-вовлечение обучающихся в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в Колледже и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);

-сбор информации и регулярный мониторинг семей обучающихся, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями;

-организация психолого-педагогической поддержки обучающихся групп риска;

-организацию работы по развитию у обучающихся навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению;

-поддержка инициатив обучающихся, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности.

Диагностика/тестирование/мониторинг позволяют получить информацию, на основании которой разрабатываются различные психолого-педагогические заключения и проекты с целью поддержания развития личности студента. После проведения коррекционно-развивающей программы педагогами – психологами проводится повторная диагностика для корректировки курса дальнейшей работы.

Анкетирование, опросы позволяют выявить основные аспекты формирования студенческого мнения об образовательном процессе, показать отношения обучающихся к самостоятельной работе и к общественной деятельности, включая мотивы включенности в общественную деятельность. Также тестирование отражает уровень удовлетворенности обучением и избранной профессии.

Рекомендуемые формы организации деятельности по профилактике: беседы, встречи, аудиообращения, объектовые тренировки по эвакуации, инструктажи, тестирование, Всероссийские открытые уроки безопасности, освещение памятных дат, событий, олимпиады, конкурсы, акции, защита проектов, экскурсии, выставки, размещение информации на сайте колледжа и т.д.

По каждому направлению осуществляется взаимодействие с органами профилактики и социальными партнерами.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

Так как одной из задач развития колледжа является обеспечение отрасли кадрами, в этой связи особое значение имеет сотрудничество с работодателями и профильными институтами Вуза как для построения карьерных траекторий студентов, так и для совместной работы уже во время учебы.

Реализация воспитательного потенциала социального партнёрства Колледжа, реализующей программы СПО, в том числе во взаимодействии с предприятиями города, предусматривает:

-участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении отдельных производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.);

-участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности, демоэкзаменах;

-проведение на базе организаций-партнёров отдельных аудиторных и внеаудиторных занятий, презентаций, лекций, акций воспитательной направленности;

-проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни образовательной организации, реализующей программы СПО, муниципального образования, региона, страны;

-реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых обучающимися и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и другой направленности), ориентированных на воспитание обучающихся, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение.

Ключевые социальные партнеры:

- АО «НИИ «Субмикрон»,
- АО «ЗНТЦ»,
- ООО «Компания «ЭЛТА»,
- ООО «НМ-Тех»,
- АО «Микрон»,
- АО «НПО АНГСТРЕМ»,
- ООО «КОМПНЕТ»,
- ООО «Комус»,
- АО «СЭМЗ»,

- Музей микроэлектроники АО «АНГСТРЕМ»
- АО «АНГСТРЕМ» и др.

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

Данный модуль ставит своей целью повышение конкурентоспособности выпускников Колледжа, построение их личной профессиональной траектории, поддержание положительного имиджа Колледжа, сокращение времени адаптации выпускника при выходе на работу.

Реализация воспитательного потенциала работы по профессиональному развитию, адаптации и трудоустройству в Колледже предусматривает:

-участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (региональном, всероссийском, международном) и др.;

-циклы мероприятий, направленных на подготовку обучающегося к осознанному планированию и реализации своей карьеры, профессионального будущего (посещение центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях, в организациях высшего образования и др.);

-экскурсии на предприятия, в организации, дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы;

-использование обучающимися интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области; онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования;

-курсы по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, как дополнительное образование, так и в рамках учебного плана;

-консультирование обучающихся по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей.

Модуль «Студенческие медиа»

Реализация воспитательного потенциала студенческих медиа предусматривает:

-организацию единого информационного пространства Колледжа;

-формирование навыков и базовых грамотностей: управление и концентрация внимания, логичность и креативность мышления, осознанность, ориентация на развитие, расширение кругозора, генерирование и оформление идей;

-информационно-техническую поддержку воспитательных и образовательных мероприятий Колледжа (осуществление новостного сопровождения, видеосъемки и мультимедийное сопровождение);

-предоставление каждому обучающемуся возможности для самореализации и творческого самовыражения.

Модуль «Студенческие объединения»

Студенческое объединение – это объединение студентов на добровольных началах, которое создается с целью совместного решения различных вопросов по улучшению качества студенческой жизни и деятельности. Реализация воспитательного потенциала работы студенческих объединений предусматривает:

-интегрирование студенческих объединений обучающихся для решения социальных задач, реализации общественно - значимых молодежных проектов и инициатив, повышения вовлеченности обучающихся в деятельность органов студенческого самоуправления;

-развитие навыков инициативности, чувства ответственности за условия своей жизни и труда, приверженности основным гражданским и социальным ценностям (солидарности, свободы выбора, партнерства, равенства, гласности и открытости).

Реализация модуля предусматривает участие обучающихся в следующих студенческих объединениях:

- Студенческий театр «Кулиса»;
- Медиацентр;
- Волонтерская команда «Добро.Центр.КЭИ».

Модуль «Волонтерская (добровольческая) деятельность»

Реализация воспитательного потенциала волонтерской (добровольческой) деятельности предусматривает:

-участие обучающихся в добровольных объединениях, в разнообразных мероприятиях и проектах, связанных с взаимопомощью и самопомощью, гражданская поддержка уязвимых групп населения на бескорыстной основе;

-оказание индивидуальной и групповой адресной социальной помощи, способствующей развитию эмоционального интеллекта, гражданских инициатив, расширению социальных связей по следующим направлениям, в том числе вне Колледжа:

-социальное добровольчество (добровольная помощь особым категориям граждан: нуждающимся, оказавшимся в трудной жизненной ситуации, детям, оставшимся без попечения родителей, лицам с ОВЗ, мигрантам, беженцам, и др.);

-событийное добровольчество (эвент-волонтерство) (участие в организации и проведении крупных событий и профессиональных мероприятий: конференций, конгрессов, фестивалей, форумов, культурно - массовых мероприятий, спортивных мероприятий и др.);

-просветительское волонтерство (участие в организации и проведении мероприятий профилактического характера, способствующих продвижению здорового образа жизни и изменению отношения к людям с общественно-значимыми заболеваниями: СПИД, наркомания, аутизм и др.);

-общественное добровольчество (участие, организация и проведение экологических мероприятий, природоохранных событий и акций, связанных с безопасностью людей (помощь в ликвидации последствий стихийных бедствий, оказание доврачебной помощи, сбор гуманитарной помощи и т.д.);

-зооволонтерство (участие, организация и проведение мероприятий по оказанию помощи безнадзорным или приютским животным).

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение воспитательной деятельности осуществляется следующим образом:

для реализации рабочей программы воспитания Колледж электроники и информатики НИУ МИЭТ укомплектован квалифицированными специалистами. Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим директора, заместителя директора, заместителя директора по воспитательной работе, начальника отдала учебно - информационного обеспечения образовательной деятельности и практики, социального педагога, педагога-психолога, педагога-организатора ОБЖ, классных руководителей, преподавателей. Функционал работников регламентируется требованиями профессиональных стандартов.

Квалификация педагогических работников Колледжа отвечает квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

Педагогические работники ежегодно получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации.

Наименование должности	Функционал, связанный с организацией и реализацией воспитательного процесса
Директор Колледжа электроники и информатики	Ответственность за организацию воспитательной работы в Колледже.
Заместитель директора	Контроль за реализацией программы воспитания. Обеспечение повышения квалификации педагогических работников по вопросам воспитания. Организация работы дисциплинарной комиссии.
Заместитель директора по воспитательной работе	Организация и реализация воспитательного процесса. Организация и осуществление воспитательной работы в студенческих объединениях. Организация и контроль работы классных руководителей. Обеспечение вовлеченности обучающихся в творческую деятельность по основным направления воспитания. Контроль за освещением мероприятий в социальный сетях.
Начальника отдела учебно-информационного обеспечения образовательной деятельности и практики	Реализация воспитательного процесса в рамках реализации учебных дисциплин и прохождения практик

Педагог-организатор ОБЖ	Организация мероприятий по профилактике ДТП, ГО и ЧС при сотрудничестве с органами профилактики; Организация информирования обучающихся, преподавателей, родителей по вопросам безопасного поведения. Формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, культуры здорового и безопасного образа жизни.
Преподаватели	Осуществление воспитательной деятельности непосредственно во время учебных занятий
Классные руководители	Организация и осуществление воспитательной работы в учебных группах. Осуществление воспитательной, Адаптационно - социализирующей, Информационно - мотивационной, консультационную функции в соответствии с Положением о классном руководстве.
Педагог-психолог	Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса. Организация диагностической и коррекционной-развивающей работы. Обеспечение полноценного развития личности обучающегося, оказание помощи в адаптации в Колледже, защита прав несовершеннолетних обучающихся в их жизненном пространстве во время обучения в Колледже. Организация работа с обучающимися «группы риска», с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья, сиротами и опекаемыми и их родителями (законными представителями).

3.2. Нормативно-методическое обеспечение

Нормативно-методическое обеспечение воспитательной деятельности осуществляется следующим образом: воспитательная деятельность ведется в соответствии с нормативно-правовыми документами федеральных органов исполнительной власти в сфере образования, требованиями ФГОС СПО, Уставом и локальными актами Колледжа, с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности и имеющимися ресурсами в Колледже электроники и информатики НИУ МИЭТ.

Настоящая программа разработана на основе следующих нормативных правовых документов, определяющих уклад и условия реализации воспитательного процесса:

- Устав Колледжа ЭИ НИУ МИЭТ,
- Правила внутреннего распорядка Колледжа ЭИ,
- Положение о Колледже ЭИ.
- Положение о классном руководстве Колледжа ЭИ,
- Положение о Студенческом совете,
- Положение о Медиацентре,
- Положение о порядке и организации практик,
- Положение об обучении лиц с ограниченными возможностями,
- Положение о педагогическом совете.

Основные нормативные документы размещены на официальном сайте Колледжа: https://www.miet.ru/structure/s/3864/e/164347/505.

3.3. Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями

В воспитательной работе с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности: обучающихся с инвалидностью, с ОВЗ, из социально уязвимых групп (например, воспитанники детских домов, из семей мигрантов, билингвы, где один из родителей находится в зоне специальной военной операции и др.), одарённых, с отклоняющимся поведением - создаются особые условия.

В системе организации воспитательной деятельности с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности важно установить сотрудничество педагогов, классного руководителя, педагогов-психологов, социального педагога, родителей (законных представителей) обучающихся, с целью устранения нарушенных функции, развития функциональных систем обучающихся, коррекции поведения, формирования социально-значимых качеств.

При организации воспитательного пространства необходимо создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся и, прежде всего, ценностных отношений к семье, труду, своему отечеству, своей малой и большой Родине, природе, миру, знаниям, культуре, здоровью, окружающим людям, к самим.

Формирование доброжелательного отношения к обучающимся, имеющим особые образовательные потребности и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений, а также индивидуальный подход позволит получить им необходимые социальные навыки, знания и умения необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

При организации воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями необходимо ориентироваться на:

- налаживание эмоционально-положительного взаимодействия с окружающими для их успешной социальной адаптации и интеграции как в образовательной организации, так и в профессиональной деятельности;
- формирование доброжелательного отношения к обучающимся и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений;
- построение воспитательной деятельности с учётом индивидуальных особенностей и возможностей каждого обучающегося;
- обеспечение психолого-педагогической поддержки семей обучающихся, содействие повышению уровня их педагогической, психологической, медико-социальной компетентности.

- формирование личности ребёнка с особыми образовательными потребностями с использованием адекватных возрасту и физическому и психическому состоянию методов воспитания;

- создание оптимальных условий совместного воспитания и обучения обучающихся с особыми образовательными потребностями и их сверстников, с использованием адекватных вспомогательных средств и педагогических приёмов, организацией совместных форм работы с педагогом-психологом и другими специалистами образовательной организации;

- обеспечение всеми доступными Колледжу мерами социальной поддержки, полноценное включение обучающихся во внеурочную деятельность;

- личностно-ориентированный подход в организации всех видов деятельности обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Педагог-психолог составляет индивидуальный план сопровождения процесса адаптации обучающихся с ОВЗ, инвалидностью.

3.4. Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Поощрение профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся осуществляется следующим образом.

Система поощрения проявлений активной жизненной позиции социальной успешности обучающихся призвана способствовать формированию у обучающихся ориентации на активную жизненную позицию, инициативность, максимально вовлекать их в совместную деятельность в воспитательных целях.

Система проявлений активной жизненной позиции поощрения социальной успешности обучающихся строится на принципах:

- публичности, открытости поощрений (информирование всех обучающихся о награждении, проведение награждений в присутствии значительного числа обучающихся);
- соответствия артефактов и процедур награждения укладу Колледжа, качеству воспитывающей среды, символике Колледжа;
- прозрачности правил поощрения (единство требований и равенство условий применения поощрений, для всех обучающихся);
- регулирования частоты награждений (недопущение избыточности в поощрениях, чрезмерно больших групп поощряемых и т.п.);
- сочетания индивидуального и коллективного поощрения;
- привлечения к участию в системе поощрений родителей (законных представителей) обучающихся, представителей родительского сообщества, самих обучающихся, их представителей (с учётом наличия ученического самоуправления), сторонних организаций, их статусных представителей.

Формы поощрения проявлений активной жизненной позиции обучающихся и социальной успешности различают в двух видах: морального и материального поощрения.

Видами морального поощрения обучающихся являются:

- награждение Похвальной грамотой за отличную учебу, «За особые успехи в изучении отдельных предметов»;
- награждение грамотой, Дипломом I, II, III степени за победу и призовые места;
- вручение сертификата участника по результатам исследовательской деятельности или объявление благодарности;
- благодарственное письмо обучающемуся;
- благодарственное письмо родителям (законным представителям) обучающегося;

- размещение фотографии обучающегося и информации о нем в социальных сетях Колледжа (с согласия обучающегося и/или родителей (законных представителей);

- памятный приз.

Основания для морального поощрения обучающихся:

- успехи в учебе;

- успехи в физкультурной, спортивной, научно-технической, творческой деятельности;

- активная общественная/волонтерская деятельность обучающихся;

- участие в творческой, исследовательской деятельности;

- победы в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях различного уровня;

- активное участие в культурно-массовых мероприятиях на уровне Колледжа, округа региона, Российской Федерации, на международном уровне.

- спортивные достижения на различных уровнях

Материальное поощрение и основания для его установления осуществляется в соответствии с «Положением о стипендиальном обеспечении и других формах материальной поддержки обучающихся МИЭТ» (https://www.miet.ru/sveden/grants).

Регулирование частоты награждений - награждения по результатам конкурсов, соревнований, олимпиад и т.д., и по результатам семестров.

К участию в системе поощрений привлекается Студенческий совет Колледжа ЭИ.

3.5. Анализ воспитательного процесса

Основные направления анализа воспитательного процесса:

1. Анализ условий воспитательной деятельности определяется по следующим позициям:

- описание кадрового обеспечения воспитательной деятельности (наличие специалистов, прохождение курсов повышения квалификации);

- наличие студенческих объединений, кружков и секций в Колледже, которые могут посещать обучающиеся;

- взаимодействие с социальными партнёрами по организации воспитательной деятельности (базами практик, учреждениями культуры, образовательными организациями и др.);

- оформление предметно-пространственной среды Колледжа.

2. Анализ состояния воспитательной деятельности определяется по следующим позициям:

- проводимые в Колледже мероприятия и реализованные проекты;

- уровень вовлечённости обучающихся в проекты и мероприятия на региональном и федеральном уровнях;

- включённость обучающихся и преподавателей в деятельность различных объединений;

- участие обучающихся в конкурсах (в том числе в конкурсах профессионального мастерства);

- снижение негативных факторов в среде обучающихся (уменьшение числа обучающихся, состоящих на различных видах профилактического учета/контроля, снижение числа совершенных правонарушений; отсутствие суицидов среди обучающихся);

- опрос работодателей на предмет удовлетворенности качеством подготовки выпускника;

- опрос родителей и обучающихся на предмет удовлетворенности качеством образовательного процесса;

- анкетирование студентов по вопросам организации воспитательной работы;
- анализ воспитательной работы куратора/классного руководителя с группой.

Основным способом получения информации является педагогическое наблюдение, анкетирование и беседы с обучающимися и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями совета обучающихся.

Анализ проводится заместителем директора по воспитательной работе, социальным педагогом, педагогом-психологом.

Итогом самоанализа является перечень выявленных проблем, над решением которых предстоит работать педагогическому коллективу.

Итоги самоанализа оформляются в виде отчёта, составляемого заместителем директора по воспитательной работе в конце учебного года, рассматриваются и утверждаются педагогическим советом Колледжа.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

в колледже ЭИ НИУ МИЭТ на период 2024 - 2025 учебный год

Москва, 2023

№ п/п	Дата	Содержание и формы деятельности	Участники	Место проведения	Ответственные	Целевые ориентиры воспитания, направление модуля
1	В течение года	Каждый понедельник перед началом занятий организация проведения кураторских часов «Разговоры о важном» Каждую неделю в первый день занятий в 8:30 – Церемония выноса (установления) государственного флага и исполнение государственного гимна РФ Реализация мероприятий, рекомендуемых МИНПРОСОМ РФ на 2024-2025 уч.год.	Группы первых курсов на базе 9 классов Все группы (по установленному графику)	Учебные кабинеты Площадь перед Колледжем	Кураторы групп Педагог-организатор, зам.директора по ВР, классные руководители, старосты групп	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое направления. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство», «Организация предметно-пространственной среды», «Кураторство».
		СЕНТЯБРЬ				
		Памятные даты: 1 сентября – День знаний, 3 сентября – День солидарности в борьбе с терроризмом, 8 сентября – Международный день распространения грамотности, 10 сентября – Международный день памяти жертв фашизма, 13 сентября – День программиста, 30 сентября – День интернета в России.				
2	01-05 сентября	Форсайт-сессия (Адаптация и социализация студентов первого курса)	Первые курсы, СтудСовет	Площадь перед МИЭТ, ДК МИЭТ	Директор, зам.директора по ВР, классные руководители, кураторы СтудСовет	Эстетическое, профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство» «Наставничество»
3	3 сентября	День	Все	Площадь	Педагог-	Гражданское,

		солидарности борьбы с терроризмом	группы	перед Колледжем	организатор, зам.директора по ВР, классные руководители	патриотическое направления. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство», «Профилактика и безопасность»
4	Сентябрь - октябрь	Диагностика сформированности гражданской идентичности личности	Первые курсы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, кураторы групп	Гражданское, патриотическое направления. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство»
5	В течение года	Серии исторических квизов и интеллектуальных игр	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватель истории	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное направления. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство»
6	Сентябрь–ноябрь	Всероссийский экологический диктант	Все группы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, кураторы групп	Духовно-нравственное, экологическое направления, ценности научного познания. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство», «Профилактика и безопасность»
7	Сентябрь-ноябрь	Встреча с профессиональными партерами по практике	Первые курсы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, старосты групп	Профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Социальное партнерство и участие работодателей», «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
8	12 сентября	Открытие игрового клуба Колледжа ЭИ	Сборные группы 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, кураторы групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание.

						Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие объединения»
9	13 сентября	День программиста Конкурс на логотип специальности	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Профессионально-трудовое, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление»
10	19 сентября	Круглый стол «Знакомство со старостами групп первого курса Колледжа ЭИ». Собрание студенческого совета. Выборы председателя.	Первые курсы, члены СтудСовета	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие объединения».
11	24 сентября	Круглый стол «Я в профессии» (для студентов 1го и 2го курса)	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
12	30 сентября	Акция «Капсула времени» (для студентов 1го курса)	Первые курсы, члены СтудСовета	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты и кураторы групп, СтудСовет	Патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление»
13	Сентябрь	Встреча с законными представителями студентов 1 курса (Родительское собрание)	Первые курсы	Учебные кабинеты	Директор, зам.директора по ВР, классные руководители	Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»
14	Сентябрь-октябрь	Мониторинг стартового благополучия студентов 1 курсов	Первые курсы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог	Модуль «Кураторство», «Профилактика и безопасность»
15	Сентябрь-октябрь	Адаптационный тренинг для студентов 1 курсов всех направлений (по запросу)	Первые курсы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог	Модуль «Кураторство», «Профилактика и безопасность»

16	Сентябрь-октябрь	Цикл встреч с директором Колледжа ЭИ «Вечер с директором»	Первые курсы	Учебные кабинеты	Директор, зам.директора по ВР, классные руководители	Профессионально-трудовое воспитание. Модуль «Кураторство», «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
17	Сентябрь–декабрь	Акция «Многоразовая тара – это экологично»	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Экологическое воспитание. Модуль «Самоуправление» «Волонтерская (добровольческая) деятельность»
18	Сентябрь	Создание студенческих спортивных объединений Колледжа ЭИ	Все группы	Колледж, ССК «Электрон»	Зам.директора по ВР, старосты групп, преподаватель физкультуры, СтудСовет	Физическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие объединения»
		ОКТЯБРЬ				
		Памятные даты: 1 октября – Международный день музыки, 2 октября – День СПО, 4 октября – День защиты животных, 5 октября – День учителя, День работника электронной промышленности, 19 октября – День отца, 28 октября – День бабушек и дедушек.				
19	Октябрь	Мероприятие «День СПО» для студентов Коллежа ЭИ за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Стадион Студгородка МИЭТ	Зам.директора по ВР, классный руководитель	Духовно-нравственное, эстетическое, профессионально-трудовое воспитание. Модуль «Кураторство» «Основные воспитательные мероприятия»
20	Октябрь	Цикл мероприятий «Познавательные экскурсии» для студентов Коллежа ЭИ за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Города восточного Подмосковья с научными центрами микроэлектронной промышленности	Зам.директора по ВР, классный руководитель	Духовно-нравственно, эстетическое, профессионально-трудовое воспитание. Модуль «Кураторство» «Профессиональное развитие и адаптация»
21	6 октября	Акция ко Дню учителя и Дню работника	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, старосты и кураторы групп, СтудСовет	Духовно-нравственно, эстетическое, воспитание.

		электронной промышленности				Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Организация предметно-пространственной среды»
22	Октябрь	Тематические встречи, посвященные волонтерству и благотворительности	Первые курсы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, кураторы групп, СтудСовет	Духовно-нравственно, экологическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Волонтерская (добровольческая) деятельность»
23	Октябрь	Круглый стол «Актуальные проблемы поведения несовершеннолетни» совместно с представителями правоохранительных органов, КДН и ЗП	Первые курсы	Учебный кабинет	Педагог-организатор, зам.директора по ВР, социальный педагог, старосты групп, СтудСовет	Гражданское воспитание. Модуль «Профилактика и безопасность»
24	Октябрь-ноябрь	Знакомство с производством социальных партнеров (работодателей)	Первые курсы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Профессионально-трудовое воспитание, Ценности научного познания. Модуль «Наставничество» «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
25	Октябрь	Всероссийский экономический диктант	Первые курсы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Профессионально-трудовое воспитание, Ценности научного познания. Модуль «Наставничество» «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
26	19 октября	Видеопоздравление ко Дню отца	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное воспитание.

						Модуль «Наставничество»«Взаимодействие с родителями (законными представителями)»
27	29 октября	Квиз по экологии	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Экологическое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Наставничество» «Основные воспитательные мероприятия»
28	Октябрь	Сессия Анатолия Карпова по шахматам «Шах и Мат» для студентов Колледжа ЭИ обучающихся за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классный руководитель	Физическое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Основные воспитательные мероприятия»
29	Октябрь	Работа в спортивных сборных Колледжа ЭИ	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Зам.директора по ВР, старосты групп, преподаватели физической культуры, СтудСовет	Физическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие объединения»
		НОЯБРЬ				
		Памятные даты: 4 ноября – День народного единства, 26 ноября – Всемирный день информации, 30 ноября – День Государственного герба РФ, День матери, Международный день защиты информации				
30	3 ноября	Историческая викторина, посвященная Дню народного единства	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, преподаватели истории и обществознания, СтудСовет	Гражданское, патриотическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Основные воспитательные мероприятия»
31	Ноябрь	Профилактическая беседа со студентами первого	Первые курсы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, педагог-организатор.	Гражданское, патриотическое воспитание. Модуль

		курса о недопустимости терроризма в своем окружении.				«Профилактика и безопасность», «Основные воспитательные мероприятия»
32	Ноябрь	Всероссийский конкурс сочинений «Без срока давности»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватели русского языка и литературы	Гражданское, патриотическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
33	10-14 ноября	Неделя ментального здоровья	Все группы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
34	17-21 ноября	Конкурс «Моё хобби»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, кураторы групп СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Самоуправление» «Основные воспитательные мероприятия»
35	25-28 ноября	Видеопоздравление ко Дню матери	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Взаимодействие с родителями», «Основные воспитательные мероприятия»
36	Ноябрь	«Форсайт-сессия по трендам развития микроэлектроники» для студентов Колледжа ЭИ	Группа ТЭ-24-11о	Учебный кабинет	Директор, зам.директора по ВР, классный руководитель	Профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Основные воспитательные мероприятия»

		обучающихся за счет бюджетных средств				
37	Ноябрь	«Кейс-чемпионат по навыкам будущего» для студентов Колледжа ЭИ обучающихся за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Внешняя площадка (на согласовании)	Директор, зам.директора по ВР, классный руководитель	Профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Основные воспитательные мероприятия» «Социальное партнерство и участие работодателей»
38	Ноябрь	Экскурсионные программы в Санкт-Петербург для студентов Колледжа ЭИ обучающихся за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Г. Санкт-Петербург	Зам.директора по ВР, классный руководитель	Духовно-нравственное, эстетическое, патриотическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
39	Ноябрь	Мастер-классы по настольным играм для студентов Колледжа ЭИ обучающихся за счет бюджетных средств	Группа ТЭ-24-11о	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классный руководитель	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия»
40	Ноябрь	Участие в университетском фестивале по настольному теннису	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия. Модуль «Основные воспитательные мероприятия»
41	Ноябрь	Участие в университетском фестивале по баскетболу	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия Модуль «Основные

						воспитательные мероприятия»
		ДЕКАБРЬ				
		Памятные даты: 3 декабря – День неизвестного солдата, 4 декабря – День информатики в России, 5 декабря – День добровольца (волонтера) в России, 5 декабря - День воинской славы России: День начала контрнаступления советских войск против немецко-фашистских войск в битве под Москвой (1941), 12 декабря – День Конституции РФ.				
42	5 декабря	Мероприятие, посвященное Битве под Москвой	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватель истории, СтудСовет	Гражданское, патриотическое, воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
43	5 декабря	Возложение цветов к памятнику Рокоссовском у приуроченное к началу контрнаступл ения советских войск против немецко-фашистских войск в битве за Москву	Все группы	Парк Победы	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Гражданское, патриотическое, воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
44	9 декабря	День рождения МИЭТ	Сборные групп 1 и 2 курсов	Территория МИЭТ, территория Колледжа	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Патриотическое, профессионально-трудовое, духовно-нравственное воспитание. Модуль «Кураторство», «Наставничество» «Самоуправление»
45	12 декабря	Правовая викторина «Знатоки Конституции РФ»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватель истории, СтудСовет	Гражданское, патриотическое, воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
46	Декабрь	Внутренняя олимпиада МИЭТ по программиров анию	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль

						«Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия»
47	25 Декабря	Новогодний вечер Колледжа ЭИ	Все группы	ДК МИЭТ	Директор, зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Наставничество» «Основные воспитательные мероприятия»
48	Декабрь	Мониторинг психологического здоровья. Состояние тревожности	Первые курсы	Учебные кабинеты	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог	Физическое воспитание, формирование культуры и эмоционального благополучия. Модуль «Профилактика и безопасность»
49	Декабрь	Участие в университетском фестивале по шахматам	Сборные групп 1 и 2 курсов	Территория МИЭТ	Зам.директора по ВР, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры и эмоционального благополучия. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Студенческие объединения»
		ЯНВАРЬ				
		Памятные даты: 25 января – День российского студенчества, 27 января – День освобождения Ленинграда от фашистской блокады, 28 января – Международный день защиты персональных данных.				
50	Январь	Тематические кинопоказы в рамках Всероссийского просветительского проекта Знание.Кино	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, СтудСовет	Гражданское, патриотическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия»
51	Январь	30-ая Региональная научно-практическая Конференция учащихся «Творчество юных», I этап	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные

						мероприятия».
52	Январь	Олимпиада «Электронный НАНОМИР», I этап, заочный теоретический	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия».
53	Январь - март	Онлайн-олимпиада школьников «РИТМ МИЭТ», I этап	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия».
54	Январь – июнь (по согласованию с партнерами)	Экскурсии на производства и компании работодателей	Сборные групп 1 и 2 курсов	Внешние площадки	Зам.директора по ВР, классные руководители	Профессионально-трудовое воспитание, ценности научного познания. Модуль «Кураторство», «Социальное партнерство и участие работодателей», «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
55	11 января	Видеоролик «Я говорю спасибо!» (посвящено международному Дню «Спасибо»)	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие медиа»
56	23 января	Конкурс «Лучший почерк» (посвященный Дню ручного письма)	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Образовательная деятельность»
57	25-26 января	Мероприятие, посвященное Дню студента	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание.

						Модуль «Кураторство», «Наставничество» «Самоуправление»
58	Январь - июль	Групповые тренинги и мастер-классы (по запросу)	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, педагог-психолог	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Модуль «Профилактика и безопасность».
59	Январь - июль	Профилактические беседы со студентами о поведении и успеваемости	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог.	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Ценности научного познания. Модуль «Профилактика и безопасность».
60	Январь - июль	Индивидуальная работа со студентами-задолжникам и	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Ценности научного познания. Модуль «Профилактика и безопасность»
61	Январь - июль	Работа дисциплинарной комиссии Колледжа (по запросу)	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора, зам.директора по ВР, классные руководители, педагог-психолог	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Модуль «Профилактика и безопасность».
62	Январь-июнь	Тренировки в спортивных сборных	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Преподавтели физической культуры, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Модуль «Студенческие объединения»

						«Образовательная деятельность».
		ФЕВРАЛЬ				
		Памятные даты: 2 февраля – День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Сталинградской битве, 8 февраля – День российской науки, 14 февраля – День компьютерщика, 16 февраля – Всемирный день управления информацией, 21 февраля – Международный день родного языка, 23 февраля – День защитника Отечества.				
63	6 февраля	Мастер-классы ко Дню российской науки	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет, интегрированная цифровая лаборатория	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватели физики, химии, радиотехники	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Организация предметно-пространственной среды».
64	9-13 февраля	Акция в честь День любви и дружбы	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление»
65	20 февраля	Мероприятие, посвященное Дню Героев Отечества и	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Кураторство», «Наставничество» «Самоуправление» «Организация предметно-пространственной среды», «Основные воспитательные мероприятия».
66	Февраль	Олимпиада «Великая Победа»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватель истории, СтудСовет	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное воспитание. Модуль «Кураторство», «Основные воспитательные мероприятия».
67	Январь-февраль	Московская предпрофессиональная олимпиада, I	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания.

		этап				Модуль «Образовательная деятельность»
68	Февраль	Экскурсия в музей Микроэлектроники	Сборные групп 1 и 2 курсов	Внешняя площадка	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство», «Социальное партнерство и участие работодателей».
69	Февраль-март	Участие в турнирах по баскетболу и волейболу	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Преподавтели физической культуры, СтудСовет	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Модуль «Студенческие объединения» «Образовательная деятельность».
		МАРТ				
		Памятные даты: 1 марта – Всемирный день комплимента, 8 марта – Международный женский день, 18 марта – День воссоединения Крыма с Россией, 27 марта – Всемирный день театра, 28 марта – Всемирный день историка.				
70	1 Март	Акция «Подари комплимент» (посвящено всемирному дню комплимента)	Все группы	Территория Колледжа	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество» «Самоуправление» «Студенческие медиа»
71	3 марта	Фотоконкурс «Зеленый город», посвященный Дню основания Зеленограда	Все группы	г. Зеленоград	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Ценности научного познания. Модуль «Наставничество», «Самоуправление» «Студенческие медиа».
72	6 Марта	Акция	Все	г. Зеленоград	Зам.директора по	Патриотическое,

		«Цветы девушкам Колледжа ЭИ»	группы		ВР, старосты групп, СтудСовет	духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Наставничество», «Самоуправление» «Волонтерская (добровольческая) деятельность».
73	28 Март	Круглый стол «10 вопросов историку» (посвящено Всемирному дню историка)	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, преподаватель истории, СтудСовет	Гражданское, патриотическое воспитание. Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Наставничество».
74	Март	Всероссийская историческая интеллектуальная игра «1418»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, преподаватель истории, СтудСовет	Гражданское, патриотическое воспитание. Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Наставничество»
75	Март	Участие в фестивале «Московская студенческая весна»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Духовно-нравственное, эстетическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Наставничество»
76	Март - апрель	Московская предпрофессиональная олимпиада, II этап	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство».
77	Март	Круглый стол «Я уже в профессии!» (опыт трудоустроенных на предприятия)	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСоовет	Профессионально-трудовое воспитание. Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность»,

						«Кураторство», «Социальное партнерство и участие работодателей», «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»
		АПРЕЛЬ				
		Памятные даты: 4 апреля – День интернета, 12 апреля – День космонавтики, 19 апреля – День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы Великой Отечественной войны				
78	13 апреля	Космический квиз «Погнали!» (ко Дню космонавтики)	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство».
79	19 апреля	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы ВОВ. Кинолектории	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Патриотическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Кураторство».
80	Апрель	КВИЗ «Дорога к великой победе»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, преподаватель истории, старосты групп, СтудСовет	Патриотическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Наставничество»
81	Апрель - май	Ежегодная международная историка просветительская акция «Диктант Победы»	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Патриотическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия».
82	Апрель	Онлайн-олимпиада школьников «РИТМ МИЭТ», II этап	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство».
83	Апрель	30-ая Региональная научно-практическая Конференция учащихся «Творчество юных», II этап	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство».

84	Апрель	Квиз по Физике	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, преподаватель физики, классные руководители	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность», «Кураторство».
85	Апрель	Конкурс электронных плакатов, посвященный Дню экологических знаний	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Патриотическое, экологическое, духовно-нравственное, воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Наставничество» «Кураторство».
86	Апрель - май	Субботник	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Патриотическое, экологическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Наставничество» «Кураторство».
		МАЙ				
		Памятные даты: 1 мая – Праздник Весны и Труда, 9 мая – День Победы, 24 мая – День славянской письменности и культуры.				
87	4-8 мая	Всероссийская акция «Георгиевская лента»	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Патриотическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Волонтерская (добровольческая) деятельность».
88	8 мая	Возложение цветов к памятнику Рокоссовскому в честь дня победы	Все группы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Патриотическое, духовно-нравственное воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия».
89	8 мая	Музыкально-поэтический вечер «Помним!»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Патриотическое, духовно-нравственное воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Организация

						предметно-пространственной среды».
90	Май	Семинар «Что такое сессия и как ее сдать?»	Первые курсы	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители, СтудСовет	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная деятельность».
91	Май	Конкурс электронных плакатов «Мы за ЗОЖ»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители	Духовно-нравственное, экологическое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия».
92	Май	Музыкальный квиз по Географии	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, экологическое воспитание. Модуль «Образовательная деятельность».
93	25-29 мая	Выборы нового состава Студенческого совета. Разработка календарного плана на следующий учебный год.	СтудСовет	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Профессионально-трудовое воспитание. Модуль «Студенческое самоуправление»
		ИЮНЬ				
		Памятные даты: 1 июня – День защиты детей, 6 июня – День русского языка, 12 июня – День России, 22 июня – День памяти и скорби, 27 июня – День молодежи.				
94	Июнь	ГТО сдача нормативов	Сборные групп 1 и 2 курсов	ССК «Электрон»	Зам.директора по ВР, классные руководители, преподаватели физкультуры	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия. Модуль «Студенческие объединения» «Образовательная деятельность».
95	Июнь	Конкурс индивидуальных проектов и защита работ	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, классные руководители,	Ценности научного познания. Модуль «Образовательная

						деятельность».
96	Июнь	Просмотр фильма, посвященный Дню начала ВОВ	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Патриотическое, духовно-нравственное, воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия».
97	Июнь	Акция «Ура, мы сдали сессию!»	Сборные групп 1 и 2 курсов	Учебный кабинет	Зам.директора по ВР, старосты групп, СтудСовет	Духовно-нравственное, воспитание. Модуль «Образовательная деятельность».
		АВГУСТ				
		Памятные даты: 22 августа – День Государственного флага Российской Федерации, 27 августа – День российского кино.				
98	22 августа	День Государственного флага Российской Федерации		Социальные сети Колледжа	Зам.директора по ВР, СтудСовет	Патриотическое воспитание. Модуль «Организация предметно-пространственной среды»
99	31 августа	Вручение студенческих билетов	Первые курсы	ДК МИЭТ	Зам.директора по ВР, СтудСовет	Профессионально-трудовое воспитание. Модуль «Основные воспитательные мероприятия», «Наставничество»

Приложение 6
к ОП СПО по специальности
11.02.13 «Твердотельная электроника»

Оценочные материалы для ГИА
1. Паспорт примерных оценочных материалов для ГИА

1.1.Примерные оценочные средства разработаны для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника». В рамках специальности СПО предусмотрено освоение квалификации: техник. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1

Виды деятельности	Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД
1	2
разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	ПМ.01. Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники. МДК.01.01 Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. МДК.01.02 Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПМ 02. Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. МДК.02.01 Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники
технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПМ 03. Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. МДК.03.01 Технология производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.

измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПМ 04. Измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечение надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники. МДК.04.01 Контрольно-измерительные характеристики и технология проведения испытаний для контроля качества изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники

демонстрируемые при проведении ГИА представлены в таблице 2.

Таблица 2

Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

Трудовая деятельность (основной вид деятельности)	Код проверяемой компетенции	Наименование проверяемого требования к результатам
Разработка технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	ПК 1.1 Разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники.	Навыки (иметь практический опыт): участия в разработке технологических процессов изготовления пластин, структур и изделий твердотельной электроники (ИТЭ); участия в расчетах и проектировании изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения.
		Уметь: разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники (по видам); рассчитывать режимы технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; использовать программные средства для разработки технологическогопроцесса изготовления изделий твердотельной электроники.
		Знать: технологические процессы изготовления изделий твердотельнойэлектроники (по видам);методы пооперационного изготовления изделий твердотельной электроники; методику расчетов режимов технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники; видытехнологической документации, применяемые в технологическом процессе изготовления изделий твердотельной электроники;

	ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	Навыки (иметь практический опыт): разработки несложной технологической оснастки.
		Уметь:разрабатывать технологическую оснастку для изготовления изделий твердотельной электроники; выполнять монтаж (установку) технологической оснастки на оборудование; оценивать работоспособность изготовленной технологической оснастки;
		Знать: Порядок разработки технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники.
	ПК 1.3. Составлять конструкторско -технологическую документацию.	Навыки (иметь практический опыт): составления конструкторско - технологической документации.
		Уметь: Оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно - конструкторскую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой
		Знать: конструктивные особенности, назначение,основные принципы работы изделий твердотельной электроники; единые государственные системы стандартов ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД.
Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт): монтажа инесложного ремонта технологического оборудования для изготовления ИТЭ.
		Уметь: выбирать и подготавливать оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже; выполнять приемку технологического оборудования, поступившего для монтажа; выполнять монтаж технологического оборудования, применяемого при изготовлении ИТЭ.

		Знать: типы, порядок и правила монтажа, правила приемки технологического Оборудования для изготовления ИТЭ; оборудование, инструменты и приспособления, применяемые для монтажа технологического оборудования.
	ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления изделий твердотельнойэлектроники, приборовквантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт): регулировки и несложного ремонта технологического оборудования для изготовления ИТЭ
		Уметь: Регулировать параметры и режимы технологического оборудования; измерять параметры и режимы работы технологического оборудования.
		Знать: порядок регулировки параметров и режимов работы технологического оборудования; возможные причины отказов в работе технологического оборудования и способы их устранения; устройство, параметры и режимы работы технологического оборудования.
	ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и Несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельнойэлектроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт): технического обслуживания и несложного ремонта технологического оборудования для изготовления ИТЭ.
		Уметь: Проводить техническое обслуживание технологического оборудования; определять причины отказов в работе оборудования; проводить несложный ремонт оорудования
		Знать: Техническую и технологическую документацию; Правила и порядок обслуживания технологического оборудования.
	ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию	Навыки (иметь практический опыт): эксплуатации и несложного ремонта технологического оборудования для изготовления ИТЭ

	технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Уметь: эксплуатировать технологическое оборудование,применяемое для изготовления ИТЭ; выполнять включение и выключение технологического оборудования, применяемого для изготовления ИТЭ; выполнять аварийное выключение технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию.
		Знать: Правила эксплуатации технологического оборудования; Правила запуска технологического оборудования; параметры и режимы работы технологического оборудования.
Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт): Подготовки и запуска технологического оборудования для производства ИТЭ.
		Уметь: осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления ИТЭ.
		Знать: типы и устройство оборудования для производства ИТЭ; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования.
	ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Навыки(иметь практический опыт): контроля и регулировки параметров и режимов технологических установок для производства ИТЭ.
		Уметь: Устанавливать и контролировать параметры, Изменять режимы работы технологического Оборудования, регулировать параметры и режимы технологического оборудования.

		Знать: параметры и режимы работы оборудования, порядок регулировки параметров и режимов оборудования; возможные причины отказов в работе технологического оборудования; техническую и технологическую документации; особенности конструкций разных видов ИТЭ; материалы и техпроцессы, методы пооперационного изготовления, режимы техпроцесса изготовления ИТЭ.
	ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).	Навыки (иметь практический опыт): выполнения операций технологического процесса производства ИТЭ.
		Уметь: выполнять аварийное выключение технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию; осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций техпроцесса; выполнять операции техпроцесса производства ИТЭ в соответствии с ТД; корректировать параметры и режимы работы оборудования для исключения брака в ИТЭ.
		Знать: влияние режимов техпроцесса изготовления на параметры и характеристики ИТЭ; виды дефектов ИТЭ, возникающих в техпроцессе; методику пооперационного контроля качестватИТЭ в техпроцессе; способы и нормативные требования оценки качества ИТЭ при визуальном и параметрическом контроле; устройство оптических микроскопов, контрольно- измерительных инструментов и приборов, и правила работы с ними;правила оформления документации по результатам контроля; виды ТД для процессов изготовления ИТЭ.

измерение параметров, характеристик и проведение испытаний для контроля качества и обеспечения надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно - измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт):выбора и подготовки. Контрольно-измерительного и испытательного оборудования для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний ИТЭ.
		Уметь: выбирать,настраивать и проводить поверку радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров ИТЭ; собирать и настраивать схемы для измерения параметров ИТЭ; настраивать и проводить поверку универсальных и специализированных тестеров; программировать автоматизированные измерительные комплексы; оформлять необходимую техническую документацию.
		Знать: Особенности конструкций, режимов работы, параметров и характеристик ИТЭ разных видов; устройство и правила применения радиоизмерительных приборов, применяемых при измерении параметров ИТЭ; устройство и правила применения универсальных и специализированных тестеров; устройство и правила применения автоматизированных измерительных комплексов.
	ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки (иметь практический опыт): проведения измерений параметров, характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
		Уметь: эксплуатировать радиоизмерительные приборы, применяемые при измерении параметров ИТЭ; применять универсальные и специализированные тестеры;применять автоматизированные измерительные комплексы; измерять параметры и характеристики ИТЭ; производить обработку результатов измерений и оценку надежности ИТЭ; производить разбраковку ИТЭ по параметрам и характеристикам; оформлять документацию по результатам контроля; заполнять сопроводительную документацию.

		Знать: стандартные методы измерения параметров и характеристик ИТЭ разных видов; методики построения и монтажа измерительных схем; статистические методы обработки результатов измерений параметров и характеристик ИТЭ.
	ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Навыки и(иметь практический опыт): проведения испытаний изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.
		Уметь:эксплуатировать испытательное оборудование; измерять параметры и характеристики ИТЭ в процессе и после проведения испытаний; производить обработку результатов испытаний и оценку надежности ИТЭ; производить разбраковку ИТЭ по результатам испытаний; оформлять документацию по результатам испытаний; заполнять сопроводительную документацию.
		Знать: стандартные и специальные методы испытания ИТЭ разных видов;устройство и правила эксплуатации испытательного оборудования; состав и правила оформления технической документации; классификацию ИТЭ по параметрам и характеристикам; статистические методы оценки надежности ИТЭ; способы и нормативные требования оценки качества ИТЭ при параметрическом контроле; правила оформления документации по результатам параметрического контроля.
формирование на поверхности пластин фоторезистивной маски для создания локальных областией в изделиях микроэлектроники	ПК.5.1 Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски	Навыки (иметь практический опыт): профодить технологический процесс формирования фоторезисторной маски изделий микроэлектроники.
		Уметь: наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов; оценивать качество слоя фоторезиста; подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски

		Знать: Технологические карты по проведению процессов фотолитографии; методы и режимы нанесения слоя фоторезиста и вспомогательных слоев; виды и свойства используемых материалов, их сроки годности и условия хранения; физико-химические основы процесса фотолитографии, основные свойства фоточувствительных эмульсий и их компонентов
	ПК.5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Навыки (иметь практический опыт): проводить оптимизацию и котноль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
		Уметь: оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски; контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания; обеспечивать безопасность работы на используемом оорудовании.
		Знать: требования нормативной документации и технического задания; методы оценки качества слоя фоторезистора; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования (микроскопов, ультрафиолетовой лампы, сушильных шкафов)
выполнение технологических операций элионных процессов (ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления) при изготовлении полупроводниковых приборов на соответствующих техническому процессу установках с учетом требований технологической документации	ПК.6.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Навыки (иметь практический опыт): проводить элионные процессы производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции
		Уметь: производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления; контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов; анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества эффективности производства

		Знать: основы и технологии элионных процессов, включая ионное легирование, плазмохимическое травление, осаждение и вакуумное напыление; технические параметры и условия работы оборудования для элионных процессов; методы контроля качества продукции микроэлектроники; нормативные требования и стандарты в области производства микроэлектроники
формирование на поверхности пластин фоторезистивной маски для создания локальных областей в области микроэлектроники	ПК.6.2 Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения ивакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Навыки (иметь практический опыт):\опыт деятельности в аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники
		Уметь: Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям, разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования
		Знать: Критерии и методы аттестации оборудования для элионных процессов, технические характеристики и требования к оборудованию для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, законодательные и нормативные акты в области аттестации оборудования
	ПК.6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших ионную обработку	Навыки (иметь практический опыт): опыт деятельности в контроле качества однослойных и многослойных, полупроводниковых диэлектрических и иных структур, прошудших элионную обработку
		Уметь: Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионный обработки, идентифицировать и устранять дефекты в однослейных, многослойных структурах, применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качетсва структур

		Знать: Методы и стандарты контроля качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, особенности элионной обработки и ее влияние на качество структур, технологические параметры и нормы для различных типов структур

2. Структура процедуры демонстрационного экзамена и порядок проведения

2.1. Структура заданий демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен базового и профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания. Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий. Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени. Комплекты оценочной документации для проведения демонстрационного экзамена разрабатываются оператором.

2.2. Условия проведения демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен в рамках ГИА организуется и проводится в соответствии с установленными требованиями Порядка. Демонстрационный экзамен проводится за счет объема времени, отведенного в соответствующих федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования на государственную итоговую аттестацию выпускников.

График проведения демонстрационного экзамена определяется образовательной организацией. Требования к проведению демонстрационного экзамена утверждаются в локальных нормативных актах образовательной организации, в том числе в положении о проведении государственной итоговой аттестации и программе государственной итоговой аттестации.

К ГИА допускаются выпускники, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

При проведении демонстрационного экзамена в составе ГЭК создается экспертная группа из числа экспертов организации, наделенной полномочиями по обеспечению прохождения ГИА в форме демонстрационного экзамена (далее - оператор), обладающих профессиональными знаниями, навыками и опытом в сфере, соответствующей специальности среднего профессионального образования, по которойпроводится демонстрационный экзамен (далее эксперты).

Демонстрационный экзамен проводится в центре проведения демонстрационного экзамена (далее - центр проведения экзамена), представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с комплектом оценочной документации.

Центр проведения экзамена может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ - также на территории иной организацией, обладающей необходимыми ресурсами для организации центра проведения экзамена.

Выпускники проходят демонстрационный экзамен в центре проведения экзамена в составе экзаменационных групп.

Демонстрационный экзамен базового и профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, разрабатываемых оператором.

В процессе организации и проведения демонстрационного экзамена образовательная

организация несет ответственность за выполнение регламентов Порядка и Методики ДЭ профильного уровня и Методики ДЭ базового уровня, в том числе: правильность и своевременность оформления локальных нормативных, распорядительных и организационно-распорядительных актов; правильность внесения персональных данных в систему мониторинга, сбора и обработки результатов демонстрационного экзамена; организацию информационной открытости и публичности проведения демонстрационного экзамена (например, посещение школьников, видеотрансляция, фото- и видеосъемка и др.); соблюдение всеми участниками демонстрационного экзамена правил и норм охраны труда и техники безопасности.

2.3. Порядок организации и проведения демонстрационного экзамена

Не позднее, чем за 6 месяцев до государственной итоговой аттестации образовательная организация разрабатывает и утверждает программу государственной итоговой аттестации, предусматривающую проведение демонстрационного экзамена.

Место расположения центра проведения экзамена, дата и время начала проведения демонстрационного экзамена, расписание сдачи экзаменов в составе экзаменационных групп, планируемая продолжительность проведения демонстрационного экзамена, технические перерывы в проведении демонстрационного экзамена определяются планом проведения демонстрационного экзамена, утверждаемым ГЭК совместно с образовательной организацией не позднее чем за двадцать календарных дней до даты проведения демонстрационного экзамена.

Образовательная организация знакомит с планом проведения демонстрационного экзамена выпускников, сдающих демонстрационный экзамен, и лиц, обеспечивающих проведение демонстрационного экзамена, в срок не позднее чем за пять рабочих дней до даты проведения экзамена.

Не позднее чем за один рабочий день до даты проведения демонстрационного экзамена главным экспертом проводится проверка готовности центра проведения экзамена в присутствии членов экспертной группы, выпускников, а также технического эксперта, назначаемого организацией, на территории которой расположен центр проведения экзамена, ответственного за соблюдение установленных норм и правил охраны труда и техники безопасности.

Главным экспертом осуществляется осмотр центра проведения экзамена, распределение обязанностей между членами экспертной группы по оценке выполнения заданий демонстрационного экзамена, а также распределение рабочих мест между выпускниками с использованием способа случайной выборки. Результаты распределения обязанностей между членами экспертной группы и распределения рабочих мест между выпускниками фиксируются главным экспертом в соответствующих протоколах.

Выпускники знакомятся со своими рабочими местами, под руководством главного эксперта также повторно знакомятся с планом проведения демонстрационного экзамена, условиями оказания первичной медицинской помощи в центре проведения экзамена. Факт ознакомления отражается главным экспертом в
протоколе распределения рабочих мест.

Технический эксперт под подпись знакомит главного эксперта, членов экспертной группы, выпускников с требованиями охраны труда и безопасности производства.

Допуск выпускников в центр проведения экзамена осуществляется главным экспертом на основании документов, удостоверяющих личность.

Члены ГЭК, не входящие в состав экспертной группы, наблюдают за ходом проведения демонстрационного экзамена и вправе сообщать главному эксперту о выявленных фактах нарушения Порядка.

Члены экспертной группы осуществляют оценку выполнения заданий демонстрационного экзамена самостоятельно.

Главный эксперт вправе давать указания по организации и проведению демонстрационного экзамена, обязательные для выполнения лицами, привлеченными к проведению демонстрационного экзамена, и выпускникам, удалять из центра проведения экзамена лиц, допустивших грубое нарушение требований Порядка, требований охраны труда и безопасности производства, а также останавливать, приостанавливать и возобновлять проведение демонстрационного экзамена при возникновении необходимости устранения грубых нарушений требований Порядка, требований охраны труда и производственной безопасности.

Главный эксперт может делать заметки о ходе демонстрационного экзамена. Главный эксперт обязан находиться в центре проведения экзамена до окончания демонстрационного экзамена, осуществлять контроль за соблюдением лицами, привлеченными к проведению демонстрационного экзамена, выпускниками требований порядка.

При привлечении медицинского работника организация, на базе которой организован центр проведения экзамена, обязана организовать помещение, оборудованное для оказания первой помощи и первичной медико-санитарной помощи.

Технический эксперт вправе:

наблюдать за ходом проведения демонстрационного экзамена;

давать разъяснения и указания лицам, привлеченным к проведению демонстрационного экзамена, выпускникам по вопросам соблюдения требований охраны труда и производственной безопасности;

сообщать главному эксперту о выявленных случаях нарушений лицами, привлеченными к проведению демонстрационного экзамена, выпускниками требований охраны труда и требований производственной безопасности, а также невыполнения такими лицами указаний технического эксперта, направленных на обеспечение соблюдения требований охраны труда и производственной безопасности;

останавливать в случаях, требующих немедленного решения, в целях охраны жизни и здоровья лиц, привлеченных к проведению демонстрационного экзамена, выпускников действия выпускников по выполнению заданий, действия других лиц, находящихся в центре проведения экзамена с уведомлением главного эксперта.

Представитель образовательной организации располагается в изолированном от центра проведения экзамена помещении.

Образовательная организация обязана не позднее чем за один рабочий день до дня проведения демонстрационного экзамена уведомить главного эксперта об участии в проведении демонстрационного экзамена тьютора (ассистента).

Выпускники вправе:

пользоваться оборудованием центра проведения экзамена, необходимыми материалами, средствами обучения и воспитания в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации, задания демонстрационного экзамена;

получать разъяснения технического эксперта по вопросам безопасной и бесперебойной эксплуатации оборудования центра проведения экзамена;

получить копию задания демонстрационного экзамена на бумажном носителе; Выпускники обязаны: во время проведения демонстрационного экзамена не пользоваться и не иметь при себе средства связи, носители информации, средства ее передачи и хранения, если это прямо не предусмотрено комплектом оценочной документации;

во время проведения демонстрационного экзамена использовать только средства обучения и воспитания, разрешенные комплектом оценочной документации;

во время проведения демонстрационного экзамена не взаимодействовать с другими выпускниками, экспертами, иными лицами, находящимися в центре проведения экзамена, если это не предусмотрено комплектом оценочной документации и заданием демонстрационного экзамена.

Выпускники могут иметь при себе лекарственные средства и питание, прием которых осуществляется в специально отведенном для этого помещении согласно плану проведения демонстрационного экзамена.

Допуск выпускников к выполнению заданий осуществляется при условии обязательного их ознакомления с требованиями охраны труда и производственной безопасности.

В соответствии с планом проведения демонстрационного экзамена главный эксперт знакомит выпускников с заданиями, передает им копии заданий демонстрационного экзамена.

После ознакомления с заданиями демонстрационного экзамена выпускники занимают свои рабочие места в соответствии с протоколом распределения рабочих мест. После того, как все выпускники и лица, привлеченные к проведению демонстрационного экзамена, займут свои рабочие места в соответствии с требованиями охраны труда и производственной безопасности, главный эксперт объявляет о начале демонстрационного экзамена.

Время начала демонстрационного экзамена фиксируется в протоколе проведения демонстрационного экзамена, составляемом главным экспертом по каждой экзаменационной группе.

После объявления главным экспертом начала демонстрационного экзамена выпускники приступают к выполнению заданий демонстрационного экзамена.

Демонстрационный экзамен проводится при неукоснительном соблюдении выпускниками, лицами, привлеченными к проведению демонстрационного экзамена, требований охраны труда и производственной безопасности, а также с соблюдением принципов объективности, открытости и равенства выпускников.

Центры проведения экзамена могут быть оборудованы средствами видеонаблюдения позволяющими осуществлять видеозапись хода проведения демонстрационного экзамена.

Видеоматериалы о проведении демонстрационного экзамена в случае осуществления видеозаписи подлежат хранению в образовательной организации не менее одного года с момента завершения демонстрационного экзамена.

Явка выпускника, его рабочее место, время завершения выполнения задания демонстрационного экзамена подлежат фиксации главным экспертом в протоколе проведения демонстрационного экзамена.

В случае удаления из центра проведения экзамена выпускника, лица, привлеченного к проведению демонстрационного экзамена, или присутствующего в центре проведения экзамена, главным экспертом составляется акт об удалении. Результаты ГИА выпускника, удаленного из центра проведения экзамена, аннулируются ГЭК, и такой выпускник признается ГЭК не прошедшим ГИА по неуважительной причине.

Главный эксперт сообщает выпускникам о течении времени выполнения задания демонстрационного экзамена каждые 60 минут, а также за 30 и 5 минут до окончания времени выполнения задания.

После объявления главным экспертом окончания времени выполнения заданий выпускники прекращают любые действия по выполнению заданий демонстрационного экзамена.

Технический эксперт обеспечивает контроль за безопасным завершением работ выпускниками в соответствии с требованиями производственной безопасности и требованиями охраны труда.

Выпускник по собственному желанию может завершить выполнение задания досрочно, уведомив об этом главного эксперта.

Результаты выполнения выпускниками заданий демонстрационного экзамена подлежат фиксации экспертами экспертной группы в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации и задания демонстрационного экзамена.

3. Порядок организации и подготовки защиты дипломного проекта (работы)

3.1. Требования к теме дипломного проекта (работы)

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект (работа) предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков. Тематика дипломных проектов (работ) определяется образовательной организацией. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы) должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку. Закрепление за выпускникамитем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом по колледжу экономики и информатики НИУ МИЭТ.

3.3.Требования к структуре и объему дипломной работы (проекта)

Составляющая дипломного проекта (работы)	Краткая характеристика	Минимальный объем, стр
Титульный лист	На титульном листе представлены: полное наименование министерства, колледжа; название темы дипломного проекта; сведения об исполнителе (Ф.И.О., студента, номер группы); сведения о руководителе (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание); год и место написания дипломного проекта.	1
Задание на дипломный проект (работу)	Задание на дипломный проект (работу) выдается студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Задание для дипломного проекта сопровождается консультациями, в ходе которых разъясняются цели и задачи, структура и объем дипломного проекта, принципы разработки и оформления.	2
Содержание	Перечень структурных элементов дипломного проекта с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте	1-2
Введение	Введение является вступительной частью дипломного проекта, которое освещает актуальность проблемы исследования, объект и предмет исследования. Во введении дается обоснование выбранной темы, раскрывается степень ее научной разработанности, определяются цель и задачи дипломной работы, а также характеризуется база источников. Обосновывается практическая значимость работы.	2-3
Глава 1.	В первой главе дипломного проекта рассматриваются вопросы по теме работы, дается постановка и раскрытие содержания исследуемой проблемы, основных теоретических понятий, принципов.	15-20
Выводы по 1-ой главе	Приводится обоснование и краткое описание выбора применяемых методов и технологий, используемых в дипломном проекте.	1-2
Глава 2.	Во второй главе изложение материала по исследуемой проблеме должно быть конкретным и основываться на материалах практической деятельности организаций.	15-20

Выводы по 2-ой главе	Выводы и рекомендации, сформулированные в работе должны носить обоснованный, доказательственный характер.	1-2
Заключение	В заключении излагается вывод о выполнении цели и задач, поставленных в работе. Также приводятся наиболее важные выводы, полученные в результате исследования и возможные перспективы дальнейшего изучения проблемы.	2-3
Информационные источники	Включает все использованные при написании источники дипломного проекта (работы), представленные в соответствии с правилами библиографического описания.	1-2
Приложение	В приложениях к дипломному проекту могут приводиться образцы документов, таблицы показателей, графики, рисунки (со ссылкой по тексту), раскрывающие сущность темы или подтверждающие выводы и рекомендации. В приложения включаются справки организации об использовании или перспективах использовании результатов выполнения дипломного проекта (работы).	3
Отзыв руководителя	Отзыв руководителя дает краткую общую характеристику процессу дипломного проектирования и подчеркивает способность студента самостоятельно проводить исследования, его умения и навыки.	1
Рецензия	Рецензия должна включать: заключение по выбору разработанной темы в части актуальности и новизны; оценку практической значимости работы; характеристику отношения обучающего к процессу выполнения работы; выводы по качеству выполненной работы; оценку в целом дипломного проекта (работы); рекомендации по присвоению квалификации.	1-2

3.3. Требования к оформлению дипломного проекта (работы)

Формат листа бумаги	А4.
Шрифт	Times New Roman
Размер	12
Межстрочный интервал	1,5
Размеры полей	Левое –3 см, правое –1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 1см.

Вид печати	На одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 х297)

3.4. Требования к процедуре защиты дипломного проекта (работы)

№	Этапы защиты	Содержание
1.	Доклад студента по теме дипломной работы (проекта) (7-10 минут)	Представление студентом результатов своей работы: обоснование актуальности избранной темы, описание научной проблемы и форму
2.	Ответы студента на вопросы	Ответы студента на вопросы членов ГЭК, ка непосредственно связанные с рассматриваемыми вопросами работы, так и имеющие отношение к обозначенному проблемному полю исследования. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.
3.	Представление отзывов руководителя и	Выступление руководителя дипломного проекта (работы), а также рецензента, если он присутствует на заседании ГЭК
4.	Ответы студента на замечания рецензента	Заключительное слово студента, в котором студент отвечает на замечания рецензента,соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения
5.	Принятие решения ГЭК по результатам защиты дипломного проекта (работы)	Решения ГЭК об оценке выпускной квалификационной работы принимаются на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При равном числе голосов голоспредседателя является решающим.
6.	Документальное оформление результатов защиты дипломного проекта (работы)	Фиксирование решений ГЭК в протоколах