Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:46:18
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def50504735

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
«30» 04 2025 г.
М.п.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 2 года 10 мес.
на базе основного 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

Москва 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

1.1. Область применения программы

Программа практики является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника

1.2. Вид практики: производственная (преддипломная практика)

1.3 Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Преддипломная практика охватывает:

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

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

ПМ.03. Технологический процесс производства 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.

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

1.4. Цели и планируемые результаты освоения преддипломной практики:

Преддипломная практика направлена на углубление первоначального практического опыта обучающегося, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также на подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы в организациях различных организационно-правовых форм.

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:**
		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 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 сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**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 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, применять стандарты антикоррупционного поведения	**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
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы	**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

	бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	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

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,	ПК 2.1. Выполнять работы	**Навыки:**

регулировка, техническое обслуживание и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	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 изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	**Навыки:**
		регулировки технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники
		Умения:
		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
Осуществление технологического процесса	ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического	**Навыки:**
		подготовки и запуска технологического оборудования для производства

производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	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	**Навыки:**

	испытания для контроля качества и оценки надежности изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	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
Освоение видов работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	ПК 5.1. Производить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	**Навыки:**
		В проведении монтажа печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах И сложных узлов радиоэлектронной аппаратуры.
		Умения:
		Выполнять различные виды пайки и лужения; изготавливать средние и сложные монтажные схемы; собирать изделия по определенным схемам; производить сборку на интегральных

		микросхемах; осуществлять тонкопроводной монтаж печатных плат.
		Знания:
		Технологии лужения и пайки; основные виды сборочных и монтажных работ; требования к монтажу креплению электрорадиоэлементов; конструктивные виды печатного монтажа;типы интегральных микросхем и технология их монтажа; понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры.
	ПК 5.2. Обрабатывать монтажные провода и кабели полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей с их подключением и прозвонкой	**Навыки:**
		Соединений для подготовки к монтажу; укладки силовых и высокочастотных кабелей С их подключениеми прозвонкой.
		Умения:
		применять различные приемы демонтажа.
		Знания:
		требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей; способы механического крепления проводов и кабелей; технология монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры.
	ПК 5.3. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	**Навыки:**
		Комплектации изделий по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.
		Умения:
		Производить разделку концов кабелей и проводов; ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; выполнять правила демонтажа печатных плат.
		Знания:
		Основных электромонтажных операций; принцип выбора и способы применения электромонтажных изделий и приборов; электромонтажные соединения; сведения о припоях и флюсах; методы прозвонки печатных плат; техническая документация на изготовление печатных плат; функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры.
	ПК 6.1. Читать конструкторскую	**Навыки:**
		Чтения конструкторской

	технологическую документацию	технологической документации.
		Умения:
		Умения
		Эффективно анализировать и понимать содержание конструкторских и технологических документов для выполнения рабочих задач. Определять ключевые параметры и требования, описанные в документах и применять их при разработке и сборке радиоэлектронных устройств
		Знания
		Основы и методы чтения конструкторских и технологических документов,включая чертежи, схемы, спецификации и рабочие инструкции. Особенности технического языка и символики, применяемые в конструкторских документах. Различные типы технологической документации и их функции впроцессе производства.
	ПК 6.2. Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	**Навыки:**
		Выпаивания и паяния элементов простых радиоэлектронных и функциональных приборов
		Умения:
		Применять различные методы пайки и выпаивания для ффективной работы с радиоэлектронными компонентами и узлами. Использовать подходящие материалы и оборудование для обеспечения качественного и надежного соединения. Соблюдать технику безопасности и минимизировать риск повреждения компонентов во время работы.
		Знания
		Техники и методы пайки и выпаивания радиоэлектронных компонентов, включая мягкую и твердую пайку. Основы выбора припоя и флюса в зависимости от типа компонентов и требований к надежности соединения. Значение температурных режимов и времени пайки для различных типов компонентов. Основы безопасности и предотвращения повреждения компонентов во время пайки.
	ПК6.3. Выбирать радиоизмерительное	**Навыки**
		Выбора радиоизмерительного оборудования для регулировки

	оборудование для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов	радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.
		Умения
		Эффективно подбирать и использовать радиоизмерительное оборудование для регулировки и тестирования радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов.Применять измерительные приборы для диагностики устранения неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре. Соблюдать меры безопасности при работе с измерительным оборудованием.
		Знания
		Критерии и параметры для выбора радиоизмерительного оборудования, включая чувствительность, точность, диапазон измерений, и совместимость с различными типами радиоэлектронных компонентов и систем. Различные виды радиоизмерительных приборов, их особенности и области применения. Основы техники безопасности при работе с измерительным оборудованием.
	ПК 7.1. Проводить технологические процессы 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 7.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования	**Навыки**
		Проведения оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски

	фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.	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)
	ПК 8.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей 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 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 8.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и 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 8.3.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 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
		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

1.5. Количество часов на освоение программы производственной практики (преддипломной практики) : всего 144 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план и содержание преддипломной практики

Код, наименование ОК, ПК	Вид работ обеспечивающих формирование компетенций	Объем часов
ПК 1.1. Участвовать в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку. ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию. ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 2.2. Выполнять работы по регулировке технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники. ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники. ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники (по видам). ПК 4.1. Выбирать и готовить контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров, характеристик и проведения испытаний изделий твердотельной электроники. ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной	1. Ознакомление с предприятием, структурным подразделением.	2
	2. Изучение технических характеристик изделия (из имеющихся или обслуживаемых на предприятии).	2
	3. Изучение основных этапов технологического процесса изготовления изделий РЭТ.	2
	4. Изучение измерительного оборудования.	2
	5. Изучение конструкторско-технологической документации	2
	6. Изучение нормативных требований по проведению сборки и монтажа.	2
	7. Изучение назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования.	2
	8. Изучение безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности.	2
	9. Использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат.	2
	10. Выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания.	2
	11. Осуществлять наладку основных видов технологического оборудования.	2
	12. Проведение исследований по выбранному направлению дипломного проекта.	4
	13. Анализ базы практики с целью выбора актуального вопроса дипломного проектирования.	2
	14. Изучение измерительного оборудования.	2
	15. Составление развернутого плана дипломного проекта (работы)	2
	16. Систематизация и обобщение материалов для отчета по преддипломной практике, содержащего развернутый план дипломного проекта, подготовка отчета о выполнении заданий преддипломной практики, отчетных документов с подписью и печатью руководителя от предприятия, подтверждающего факт сбора исходных данных с места практики для проектирования и выполнения этапов работы.	2
	17. Подготовка руководителю практики отчета по преддипломной практике в установленном объеме и содержании.	2

электроники. ПК 4.3. Проводить испытания для контроля качества надежности изделий твердотельной электроники. ПК 5.1. Проводить монтаж печатных схем, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры ПК 5.2. Обрабатывать монтажные провода и кабели полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей с их подключением и прозвонкой ПК 5.3. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения ПК 6.1. Читать конструкторскую технологическую документацию ПК 6.2. Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов ПК 6.3. Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов ПК 7.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники ПК 7.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники. ПК 8.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции ПК 8.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники		

ПК 8.3.Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы производственной практики (преддипломной практики) предполагает наличие рабочих мест для прохождения практики на производственных участках предприятий АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО «Завод Протон», Группа компаний «Электронинвест», АН «НМ-ТЕХ», ЗНТЦ, а также наличие в производственной организации следующего материально-технического обеспечения:

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений	Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации ППССЗ
	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	Лаборатория Твердотельной электроники НИУ МИЭТ	Материально-техническое оснащение: 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 Программное обеспечение: Microsoft Office , Azure (Windows)
	МДК.01.02. Проектирование изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники	Лаборатория Твердотельной электроники НИУ МИЭТ	Материально-техническое оснащение: 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 Программное обеспечение: Microsoft Office , Azure (Windows)

	Учебная практика по профилю специальности УП.01.01	АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Посадка пластин со структурами на пленку (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048). Резка пластин на кристаллы (установка ЭМ-225). Отбраковка кристаллов (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ). Монтаж кристаллов на основания (установка ЭМ-4085); Многофункциональный механический тестер выводов Dage 4000. Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20, M3600 и M3700, ЭМ-4340). Герметизация изделий запрессовкой (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T, гидравлические прессы УГП-50 и Д2430Б). Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ-1, ПКВ-2, установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030, камера тепла КТ-0,4-350). Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4). Контактная микросварка (установка ЭМ-4092).
	Производственная практика по профилю специальности ПП.01.01	АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Посадка пластин со структурами на пленку (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048). Резка пластин на кристаллы (установка ЭМ-225). Отбраковка кристаллов (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ). Монтаж кристаллов на основания (установка ЭМ-4085); Многофункциональный механический тестер выводов Dage 4000. Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20, M3600 и M3700, ЭМ-4340). Герметизация изделий запрессовкой (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T, гидравлические прессы УГП-50 и Д2430Б). Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ-1, ПКВ-2, установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030, камера тепла КТ-0,4-350). Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4). Контактная микросварка (установка ЭМ-4092).

		АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Диффузионная печь СДОМ_100/3М. Установки вакуумного напыления тонких пленок УВНМЭ-100/125-003, Оратория-9, Оратория-29. Установка ионной имплантации «Везувий-8». Установка наращивания эпитаксиальных слоев УНЭС-100. Линия химико-технологической обработки «Лада-125». Линия фотолитографии «Лада-150А». Установки совмещения и экспонирования ЭМ-576А, ЭМ-584А, ЭМ-5084АМ. Установка механического утонения пластин ЭМ-2050. Комплекс химической обработки КХО.ППЭ-150-001 «КУБОК».
	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	Лаборатория Твердотельной электроники НИУ МИЭТ	Материально-техническое оснащение: 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 Программное обеспечение: Microsoft Office , Azure (Windows)

	Учебная практика по профилю специальности УП.02.01	АО «Микрон»	Установка монтажа кристаллов ЭМ-4085. Установка дисковой резки ЭМ-225. Гидравлический пресс УГП-50. Гидравлический пресс MMS-I. Установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030. Проходная камера ПКВ-1. Установка офсетного маркирования микросхем.
	Производственная практика по профилю специальности ПП.02.01	АО «Микрон»	Установка монтажа кристаллов ЭМ-4085. Установка дисковой резки ЭМ-225. Гидравлический пресс УГП-50. Гидравлический пресс MMS-I. Установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030. Проходная камера ПКВ-1. Установка офсетного маркирования микросхем.
		АО «Ангстрем»	Диффузионная печь СДОМ_100/3М. Установки вакуумного напыления тонких пленок УВНМЭ-100/125-003, Оратория-9, Оратория-29. Установка ионной имплантации «Везувий- 8». Установка наращивания эпитаксиальных слоев УНЭС-100. Линия химико-технологической обработки «Лада-125». Линия фотолитографии «Лада-150А». Установки совмещения и экспонирования ЭМ-576А, ЭМ-584А, ЭМ-5084АМ. Установка механического утонения пла- стин ЭМ-2050. Комплекс химической обработки КХО.ППЭ-150-001 «КУБОК».
	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	Лаборатория Твердотельной электроники НИУ МИЭТ	Материально-техническое оснащение: 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 Программное обеспечение: - Microsoft Office , Azure (Windows)
	Учебная практика по профилю специальности УП 03.01	АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Диффузионная печь СДОМ-100/3М. Установка УНЭС-100. Установка механического утонения пластин ЭМ-2050. Установка дисковой резки ЭМ-225. Гидравлические прессы УГП-50, Д2430Б.
	Производственная практика по профи- лю специальности ПП.03.01	АО «Микрон»	Диффузионная печь СДОМ-100/3М. Установка УНЭС-100. Установка механического утонения пластин ЭМ-2050. Установка дисковой резки ЭМ-225. Гидравлические прессы УГП-50, Д2430Б.
		АО «Ангстрем»	Диффузионная печь СДОМ_100/3М. Установки вакуумного напыления тонких пленок УВНМЭ-100/125-003, Оратория-9, Оратория-29. Установка ионной имплантации «Везувий- 8». Установка наращивания эпитаксиальных слоев УНЭС-100. Линия химико-технологической обработки «Лада-125». Линия фотолитографии «Лада-150А». Установки совмещения и экспонирования ЭМ-576А, ЭМ-584А, ЭМ-5084АМ. Установка механического утонения пла- стин ЭМ-2050. Комплекс химической обработки КХО.ППЭ-150-001 «КУБОК».
	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	Лаборатория Твердотельной электроники НИУ МИЭТ	Материально-техническое оснащение: 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 Программное обеспечение: Microsoft Office , Azure (Windows)
	Учебная практика по профилю специальности УП.04.01	АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Проходные камеры ПКВ-1, ПКУ-1. Установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030. Локализатор неисправностей на компо- нентном уровне SFL 3000. Измеритель параметров «Совтест АТЕ» FT-17.
	Производственная практика по профи- лю специальности ПП.04.01	АО «Микрон» АО «Ангстрем»	Проходные камеры ПКВ-1, ПКУ-1. Установки зондового контроля ЭМ-6010, ЭМ-6020, ЭМ-6030. Локализатор неисправностей на компо- нентном уровне SFL 3000. Измеритель параметров «Совтест АТЕ» FT-17.
	ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		

	МДК.05.01. Выполнение работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Учебная лаборатория материалов электронной техники.	Материально-техническое оснащение: Вольтфарадоомметр Р385, вольтметры универсальные В7-21А, стенд для измерения сопротивлений металлов (исследование проводниковых свойств), источник питания постоянного тока Б5-49, мультиметр DT-838, источник питания постоянного тока Б5-21, универсальный вольметр цифровой В7-23, микроскоп ММУ-3, блоки питания и регулирования, ТИП 12МПО 05/100-1, микровольтнаноамперметр Ф136, измеритель теплопроводности ИТ-λ-400, источники питания постоянного тока Б5-46, вольтметры универсальные В7-21, источник питания ЛИПСПА-30, источник питания ВС-24М, вольтметр РВ-7-22А, блок питания, источник питания Matrix MPS-3003s, источник питания АКИП Б5.30/3.0, мультиметр VICTOR VC68B, ампервольтметр Р386, лабораторный комплекс для измерений проводниковых свойств металлов, лабораторный комплекс для исследования температурной зависимости теплопроводности МЭТ, лабораторный комплекс для исследования термоэлектрических явлений в материалах, используемых в электронной технике, лабораторный комплекс по определению толщины пленок и глубины залегания p-n перехода методом сферического шлифа, проектор LG dx130, мультимедийный комплекс, компьютеры, принтер Программное обеспечение: Azure (Windows 7 Enterprise, Visual C++ 4.2 Enterprise), Microsoft Office Pro Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: Тематические стенды, таблица химических элементов Д.И. Менделеева, макеты, плакаты
	МДК.05.02. Выполнение работ по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Учебная лаборатория материалов электронной техники.	Материально-техническое оснащение: Вольтфарадоомметр Р385, вольтметры универсальные В7-21А, стенд для измерения сопротивлений металлов (исследование проводниковых свойств), источник питания постоянного тока Б5-49, мультиметр DT-838, источник питания постоянного тока Б5-21, универсальный вольметр цифровой В7-23, микроскоп ММУ-3, блоки питания и регулирования, ТИП 12МПО 05/100-1, микровольтнаноамперметр Ф136, измеритель теплопроводности ИТ-λ-400, источники питания постоянного тока Б5-46, вольтметры универсальные В7-21, источник питания ЛИПСПА-30, источник питания ВС-24М, вольтметр РВ-7-22А, блок питания, источник питания Matrix MPS-3003s, источник питания АКИП Б5.30/3.0, мультиметр VICTOR VC68B, ампервольтметр Р386, лабораторный комплекс для измерений проводниковых свойств металлов, лабораторный комплекс для исследования температурной зависимости теплопроводности МЭТ,

			лабораторный комплекс для исследования термоэлектрических явлений в материалах, используемых в электронной технике, лабораторный комплекс по определению толщины пленок и глубины залегания p-n перехода методом сферического шлифа, проектор LG dx130, мультимедийный комплекс, компьютеры, принтер Программное обеспечение: Azure (Windows 7 Enterprise, Visual C++ 4.2 Enterprise), Microsoft Office Pro Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: Тематические стенды, таблица химических элементов Д.И. Менделеева, макеты, плакаты
	Учебная практика по профилю специальности УП.05.01	АО «Завод Протон», Группа компаний «Электронинвест»	FX888D-09BY. Цифровая антистатическая одноканальная паяльная станция, регулировка t =200-480 °C, паяльник FX-8802 65 Вт, подставка под паяльник, очистительная губка. FX889-07. Двухканальная цифровая антистатическая паяльная станция, регулировка t =50-480 °C. Измеритель ёмкости; С - 0.1пФ-200мФ; RS232; масса: 0,320кг. Измерители параметров ВЧ и СВЧ сигналов Keysight Technologies Однофазный True RMS анализатор с функцией регистрации данных с ПК интерфейсом. Измерение мощности, фактора мощности, VA, напряжения,Hz, силы тока.P: 200Вт-2000Вт, коэф-т мощности 0,5-1,0; True RMS; F:40-20кГц; Анализатор качества электроэнергии, напряжение, ток, частота, мощность, гармоники. Измерители параметров электрических сетей METREL

	Производственная практика по профилю специальности ПП.05.01	АО «Завод Протон», Группа компаний «Электронинвест»	FX888D-09BY. Цифровая антистатическая одноканальная паяльная станция, регулировка t =200-480 °C, паяльник FX-8802 65 Вт, подставка под паяльник, очистительная губка. FX889-07. Двухканальная цифровая антистатическая паяльная станция, регулировка t =50-480 °C. Измеритель ёмкости; С - 0.1пФ-200мФ; RS232; масса: 0,320кг. Измерители параметров ВЧ и СВЧ сигналов Keysight Technologies Однофазный True RMS анализатор с функцией регистрации данных с ПК интерфейсом. Измерение мощности, фактора мощности, VA, напряжения,Hz, силы тока.P: 200Вт-2000Вт, коэф-т мощности 0,5-1,0; True RMS; F:40-20кГц; Анализатор качества электроэнергии, напряжение, ток, частота, мощность, гармоники. Измерители параметров электрических сетей METREL

Реализация программы практики обеспечивается наличием у образовательного учреждения договоров о партнерстве с предприятиями электронной промышленности.

3.2. Информационное обеспечение обучения
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Список литературы для ПМ.01

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: 26.12.2023)

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: 26.12.2023)

Дополнительные источники:

1. Родионов, Ю. А. Производство гибридных интегральных схем : учебное пособие / Ю. А. Родионов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0460-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168533 (дата

обращения: 26.12.2023)Медведев, А. Технология производства печатных плат / А. Медведев. - М. : Техносфера, 2005. - 360 с.

2. 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)

3. 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)

4. 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)

Интернет ресурсы:

http://ptes.vlsu.ru http://www.youngscience.ru http://intelpro.extech.ru http://wwwportalnanj.ru http://wwwvntic.org.ru

Список литературы для ПМ.02

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)

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)

Интернет ресурсы:

1. http://ptes.vlsu.ru
2. http://www.youngscience.ru
3. http://intelpro.extech.ru
4. http://wwwportalnanj.ru
5. http://wwwvntic.org.ru

Список литературы для ПМ.03

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)

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)

Интернет ресурсы:

http://ptes.vlsu.ru http://www.youngscience.ru http://intelpro.extech.ru http://wwwportalnanj.ru

http://wwwvntic.org.ru

Список литературы для ПМ.04

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. - Краснояр.: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)

Интернет ресурсы:

http://ptes.vlsu.ru http://www.youngscience.ru http://intelpro.extech.ru http://wwwportalnanj.ru http://wwwvntic.org.ru

Список литературы для ПМ.05

1. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — Текст: электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150312 (дата обращения: 12.12.2023).

2. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике. [Электронный ресурс] / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/89927

3. Кохно, М. Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения : учебное пособие / М. Т. Кохно ; под редакцией А. В. Смирнова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-9912-0428-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107632 (дата обращения: 26.12.2023)

4. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/967860 (дата обращения: 12.12.2023)

5. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум С. А. Миле- нина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 270 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/438024 (дата обращения: 12.12.2023).

6. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 460 с. — Текст : электрон- ный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451330 (дата обращения: 12.12.2023).

7. Партыка, Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2019. - 432 с.: ил.; - Текст: электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991960 (дата обращения: 12.12.2023).

8. Романюк, В. А. Основы радиосвязи: учебник для вузов / В. А. Романюк. — М.: Юрайт, 2019. — 288 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/431608 (дата обращения: 12.12.2023).

9. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 448 с. — Текст: электронный// ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150305 (дата обращения: 12.12.2023).

10. Тимошенков, С. П. Основы теории надежности: учебник и практикум / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М.: Юрайт, 2019. — 445 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/433079 (дата обращения: 12.12.2023).

11. 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: 26.12.2023)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

Контроль и оценка результатов освоения программы производственной практики осуществляется руководителем (-ями) практики в процессе выполнения обучающимися практических работ в соответствии с заданием на практику. По окончании практики обучающиеся представляют следующую отчетную документацию**:**

- аттестационный лист, содержащий сведения об уровне освоения обучающимся профессиональных компетенций;
- характеристика на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- дневник практики;
- отчет, утвержденный организацией.

По результатам прохождения практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

<table>
<tr><td colspan="3">ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)</td></tr>
<tr><td>Виды работ, обеспечивающие формирование компетенций</td><td>Критерии освоения ПК</td><td>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</td></tr>
<tr><td>Ознакомление с предприятием, структурным подразделением.</td><td rowspan="9">Высокий уровень сформированности ПК (3 уровень) – среднеарифметический показатель итоговой оценки 4,5 – 5,0 баллов
Средний уровень сформированности ПК (2 уро- вень) – среднеарифметический показатель итоговой оценки 3,5 – 4,4 балла
Низкий уровень</td><td rowspan="9">Промежуточный контроль:
- дневник практики.
Итоговый контроль:
- отчет по практике, утвержденный организацией;
- дневник практики;
- аттестационный лист,
- характеристика.</td></tr>
<tr><td>Изучение технических характеристик изделия (из имеющихся или обслуживаемых на предприятии).</td></tr>
<tr><td>Изучение основных этапов технологического процесса изготовления изделий РЭТ.</td></tr>
<tr><td>Изучение измерительного оборудования.</td></tr>
<tr><td>Изучение конструкторско-технологической документации</td></tr>
<tr><td>Изучение нормативных требований по проведению сборки и монтажа.</td></tr>
<tr><td>Изучение назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования.</td></tr>
<tr><td>Изучение безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности.</td></tr>
</table>

	сформированности ПК (1 уровень) – среднеарифме-тический показатель итоговой оценки 3,0 – 3,4 балла	
Использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат.		
Выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания.		
Осуществлять наладку основных видов технологического оборудования.		
Проведение исследований по выбранному направлению дипломного проекта.		
Анализ базы практики с целью выбора актуального вопроса дипломного проектирования.		
Составление развернутого плана работы выпускной квалификационной работы (ВКР).		
Систематические консультации с руководителями ВКР.		
Систематизация и обобщение материалов для отчета по преддипломной практике, подготовка отчета о выполнении зада ний преддипломной практики, отчетных документов с подписью и печатью руководителя от предприятия, подтверждающего факт сбора исходных данных с места практики		
Подготовка руководителю практики от колледжа отчета по преддипломной практике в установленном объеме и содержании		

Рабочая программа производственной практики (преддипломной) по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 30.04.2025 года, протокол № 6.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /