Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:47:34
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def5[illegible]

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ 03 «Электрорадиоизмерения»

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 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 4 семестре. Общий объем дисциплины составляет 56 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
		4
Объем программы дисциплины	56	56
Основное содержание	56	56
Теоретическое обучение	24	24
Практическое обучения	30	30
Самостоятельная 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(при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Тема 1. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений	Содержание учебного материала	11	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	5	ПК 4.2
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологически е показатели средств измерений.	Содержание учебного материала	13	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	5	
	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.		
	Лабораторные занятия Расширение пределов измерения тока и напряжения. Определение параметров непрерывной и ждущей разверток осциллографа.	4	
	Самостоятельная работа Решение задач	4	ПК 4.2
Тема 3.	Содержание учебного материала	11	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	1	ПК 4.2
	Лабораторные занятия Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника	5	
	Расчёт псофометрического напряжения помех		
	Самостоятельная работа Решение задач	3	ПК 4.2
Тема 4. Измерение цепей связи.	Содержание учебного материала	10	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	4	ПК 4.2
	Лабораторные занятия Определение расстояния до места повреждения импульсным методом	6	ПК 4.2
Тема 5. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала	11	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	4	ПК 4.2

	Лабораторные занятия Измерение параметров сигналов	4	ПК 4.2
	Самостоятельна работа Решение задач	3	ПК 4.2
Промежуточная аттестация : экзамен			
Всего:		**56**	

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: 13.01.2025).

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: 13.01.2025).

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:13.01.2025).

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1.Znanium.com:Электронно - библиотечная система: [сайт]. - Москва, 2011 - URL:https://new.znanium.com/ (дата обращения: 12.01.2025). - 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: 12.01.2025). - 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.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно - образовательной среды SDO.MIET.RU

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» 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 /