

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 18.09.2025 11:32:33
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
«20» Сентября 2023 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 2023

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 часа.

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 /ЛК	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Знать	Уметь
ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений

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
в т.ч.		
Основное содержание	36	36
в т.ч.		
Теоретическое обучение	12	12
Лабораторные работы	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	7	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. Метрологические показатели средств измерений.	Содержание учебного материала	9	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	4	

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Измерение коэффициента амплитудной модуляции. Приборы для измерения частоты сигналов. Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером.</p>		
	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Расширение пределов измерения тока и напряжения. Определение параметров непрерывной и ждущей разверток осциллографа.</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Решение задач</p>	1	ПК 4.2
<p>Тема 3.</p> <p>Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов.</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	7	ПК 4.2
	<p>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.</p> <p>Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения. Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов.</p> <p>Измерение параметров, характеризующих помехи. Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие психофотметрического напряжения. Псофометр, принцип его действия</p>	2	ПК 4.2
	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника</p>	4	

	Расчёт психофизического напряжения помех		
	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	7	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 с помощью ПК и АЦП.	4	ПК 4.2
	Самостоятельная 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.

Лаборатория электронных приборов и оборудования.

Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов).

Материально-техническое оснащение:

Информационно-измерительный комплекс для исследования, измерения параметров и демонстрации работы датчиков физических величин (датчиков Пельтье, температуры, давления, расхода жидкостей, газов и др.), лабораторный комплекс по получению и исследованию тонких пленок, приборы для измерения теплопроводности ИТ-Х-400, камера тепла и холода ТЭК-50-60, термокамера универс. с программным управлением, установка проекционная VIEWSONIC PRO-8500, мультимедийный комплекс, компьютеры, принтеры.)

Электрорадиомонтажная мастерская.

Установки измерения электрофизических параметров и механизмов тепло- и токопереноса в преобразователях различных видов энергии, комплексы температурных исследований пленочных структур материалов микроэлектроники, система температурной обработки МЭТ в контролируемой среде As-One, лабораторный комплекс по измерению электрофизических параметров полупроводниковых материалов и токоплёночных структур, лабораторный комплекс «Температурная зависимость темновой проводимости в пленках a-Si:H», симулятор солнечного света полного спектра Nevpost-67015, термокамера универсальная с программным управлением ТПУ-К, камера тепла и холода ТЭК-50-60, установка проектор VIEWSONIC PRO-8500, мультимедийный комплекс, компьютеры, принтеры.

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	Раздел/Темы	Тип оценочных мероприятий
ПК 4.2. Проводить измерение параметров и характеристик изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	ВСЕ ТЕМЫ	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.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта, сервис Гугл Класс.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно - образовательной среды ОРИОКС.

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:
- 1. <https://resh.edu.ru/>
- 2. <https://mob-edu.ru/>
- 3. <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 01.12.2023 года, протокол № 1.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ