Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж»
(СПб ГБПОУ ЭМК)

СОГЛАСОВАНО
ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»
_____
_____ 2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор
СПб ГБПОУ ЭМК
_____ А.В. Гусев
_____ 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 65891D2787C808F6189942EEF339977F
Владелец: Гусев Александр Владимирович
Действителен: с 13.12.2022 до 07.03.2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02. Электрорадиоизмерения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 11.01.02 Радиомеханик

г. Санкт-Петербург
2023

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины 4
2. Структура и содержание учебной дисциплины 5
3. Условия реализации учебной дисциплины 11
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины 13

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 11.01.02 Радиомеханик.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09. ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Уметь: пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	Знать: принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**34**
в т.ч. в форме практической подготовки	**4**
в т. ч.:	
лекции, уроки	16
практические занятия	8
лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа	0
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений		**4**	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09.
Тема 1.1. Государственная система обеспечения единства измерения	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Основные сведения об электрорадиоизмерениях. Связь с другими учебными дисциплинами.Понятия об измерениях. Основные виды средств измерений и их классификации. Виды измерения и их классификация. Методы измерения и их классификация. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Общие сведения об обработке результатов измерений.	2	
Тема 1.2. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	**Содержание учебного материала**	**2**	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09.
	1.Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2	
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		**4**	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04,
Тема 2.1. Измерительные генераторы	**Содержание учебного материала**	**4**	
	1. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора.	2	

	Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала		ОК.07, ОК.09.
	2. Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения		
	В том числе лабораторных работ	**2**	
	1. Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты.	1	
	Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора.	1	
Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.		**8**	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09,
Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	**В том числе лабораторных работ**	**2**	
	1.Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. 2. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	**Содержание учебного материала**	**1**	
	1 Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	1	
Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	**Содержание учебного материала**	**1**	
	1. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	1	
Тема 3.4.	**Содержание учебного материала**	**2**	

Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	1.Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	2	
	В том числе лабораторных работ	**2**	
	1.Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)	2	
Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов		**6**	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09.
Тема 4.1. Типы осциллографов	**Содержание учебного материала**	**2**	
	Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов. Назначение и классификация универсальных осциллографов. Основные способы отсчёта напряжения и переменных интервалов электрических сигналов.	2	
	В том числе лабораторных работ	**4**	
	1.Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа.	2	
	2. Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа		
	3. Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов.	2	
Раздел 5. Измерение параметров сигналов		**18**	ПК 1.2, ПК 2.1, П.2.3 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09,
Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических	**Содержание учебного материала**	**6**	
	1.Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	
	В том числе лабораторных работ	**4**	

колебаний	1.Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения.	2	
	2. Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений	2	
Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов	**Содержание учебного материала**	**2**	
	1.Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	1	
	В том числе лабораторных работ	**1**	
	1.Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	1	
Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов	**Содержание учебного материала**	**2**	
	1.Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	1	
	В том числе лабораторных работ	**1**	
	1.Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	1	
Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей		**4**	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3 ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09,
Тема 6.1. Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов	**Содержание учебного материала**	**4**	
	1. Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерение параметров полупроводниковых приборов.	2	
	В том числе лабораторных работ	**2**	
	1.Измерение параметров полупроводниковых приборов	2	
Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - обеспечение качества измерительного оборудования; - эталоны и их эволюция; - возможности программы multisim;			

- современные цифровые измерительные приборы; - основные направления развития цифровой осциллографии; - компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности.		
Промежуточная аттестация	**2**	
Всего	**34**	

3. Условия реализации учебной дисциплины

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория ««Измерительной техники», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по профессии.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Обязательные печатные издания

1. Нефедов В.И. Электрорадиоизмерения (4-е изд.) 2018 - М.: Форум : Инфра-М, 2018 г. – 383 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Электрорадиоизмерения : учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина ; под ред. А.С. Сигова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-502-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2053251. – Режим доступа: по подписке.
2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-45731-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282365. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/.
4. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.tools.ru/tools.htm

3.2.3. Дополнительные источники

1. Боридько С.И., Дементьев Н.В. и др. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие. – М.: Горячая линия - Телеком, 2013.
2. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / К.П. Латышенко, С.А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 214 с.
3. Мурашкина Т.И. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е. В. Шалобаев; под общ. ред. Т.И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 155 с.
4. Панфилов В.А. Электрические измерения (10-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2015.
5. Раннев Г.Г. Надежность и качество средств измерений (7-е изд., перераб. и доп.): учебник. – М.: Академия, 2014.
6. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.): учебник. – М.: Академия. 2012.
7. Мурашкина Т.И. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2016.
8. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016.

9. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016.
10. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях (4-е изд., стер.): учеб. пособие. – М.: Академия, 2016.

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Знания: принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.	обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Умения: пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; точность измерений различных электрических и радиотехнических величин.	Оценка выполнения лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы Дифференцированный зачет