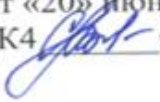


Приложение 2
к ООП по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация
транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.07. ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

2025 г.

РАССМОТРЕНА
цикловой комиссией №4
протокол №10 от «20» июня 2025 г.
Председатель ЦК4  С. В. Лагерёва

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР
Н.Ю. Шитикова

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), утвержденного Приказом Минпросвещения России № 142 от 04.03.2024 г.

Разработчик:

Кравцов А.В., преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

С.Е. Омышев – Ведущий инженер по эксплуатации технологических средств

С.А. Гамрецкий - преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07 Электрорадиоизмерения»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 09; ПК 1.2; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 4.1; ПК 4.4; ПК 6.1; ПК 6.2; ПК 6.3; ПК 6.4; ПК 6.5.

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 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 6.1, ПК 6.2, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5	- пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой; - анализировать результаты измерений.	- основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия; - методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации; - методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	112
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	34
самостоятельная работа	30
промежуточная аттестация	Экзамен - 18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Формируемые общие компетенции и профессиональные компетенции
Раздел 1. Основы измерительной техники		16	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 6.1, ПК 6.2, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5
Тема 1.1. Метрологические основы электрорадиоизмерений	Содержание учебного материала	6	
	Методы измерений, их сравнительная оценка. Обработка результатов измерений. Понятие точности измерений, виды и классификация погрешностей, способы определения погрешностей. Классификация электроизмерительных приборов, условные обозначения, наносимые на шкалы и панели приборов. Класс точности электроизмерительных приборов. Поверка амперметров и вольтметров. Документация на измерительные приборы.	4	
	Самостоятельная работа №1	2	
Тема 1.2. Приборы непосредственной оценки	Содержание учебного материала	10	
	Приборы магнитоэлектрической, выпрямительной, термоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической и индукционной системы; устройство измерительного механизма, принцип действия, достоинства и недостатки. Цифровые измерительные приборы: структурная схема, назначение элементов, принцип действия, особенности использования	2	
	Практическое занятие № 1. Изучение работы измерительного прибора магнитоэлектрического типа.	4	
	Самостоятельная работа №2	4	
Раздел 2. Измерения параметров цепей и сигналов		46	
Тема 2.1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	Содержание учебного материала	16	
	Методы измерений сопротивлений, емкостей, индуктивностей. Универсальные измерительные мосты. Измерения сопротивлений цифровыми приборами.	4	
	Практическое занятие № 2. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей аналоговыми измерительными приборами.	4	
	Практическое занятие № 3. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей цифровым мультиметром	4	
	Самостоятельная работа №3	4	

Тема 2.2. Измерение напряжения, тока, мощности	Содержание учебного материала	12	
	Методы измерений напряжения, тока, мощности. Особенности измерения переменного напряжения, тока, мощности высокой и сверхвысокой частоты. Аналоговые вольтметры, амперметры, ваттметры, их схемы включения. Измерения напряжения, тока, мощности цифровыми приборами.	2	
	Практическое занятие № 4. Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами.	4	
	Практическое занятие № 5. Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром.	2	
	Самостоятельная работа №4	4	
Тема 2.3. Измерение частоты и сдвига фаз переменного тока	Содержание учебного материала	12	
	Измерение частоты методом перезаряда конденсатора, резонансным и мостовым методами. Измерение угла сдвига фаз методом преобразования напряжений во временной интервал и методом гетеродинного преобразования частоты. Стрелочный, вибрационный частотомеры. Аналоговые фазометры и фазометры с гетеродинным преобразованием частоты. Цифровой и электронно-счетный частотомеры. Аналого-цифровые фазометры.	4	
	Практическое занятие №6. Измерение частоты с помощью осциллографа, аналогового частотомера.	4	
	Практическое занятие №7. Измерение частоты с помощью цифрового частотомера и мультиметра.	2	
	Самостоятельная работа №5.	2	
Тема 2.4. Измерение параметров радиосигналов	Содержание учебного материала	6	
	Измерение параметров модулированных сигналов. Измерение искажений формы сигналов. Модулометры и девиометры. Автоматизированные измерители нелинейных искажений.	4	
	Самостоятельная работа №6.	2	
Раздел 3. Измерительные генераторы и осциллографы		24	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 6.1, ПК 6.2, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5
Тема 3.1. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	16	
	Назначение и классификация измерительных генераторов: RC- и LC-генераторы, генераторы на биениях, генераторы качающейся частоты, фиксированных частот, импульсных и стандартных сигналов. Измерительные генераторы метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона, применяемые в технике радиосвязи. Устройство, принцип действия, особенности использования измерительных генераторов.	4	

	Практическое занятие №8. Изучение работы генератора звуковых частот (НЧ-генератора).	2	
	Практическое занятие №9. Изучение работы генератора стандартных сигналов (ВЧ-генератора).	2	
	Практическое занятие №10. Изучение работы генератора импульсных сигналов.	2	
	Практическое занятие №11. Изучение работы специальных генераторов.	2	
	Самостоятельная работа №7.	4	
Тема 3.2. Осциллографы	Содержание учебного материала	8	
	Назначение, классификация и основные характеристики осциллографов. Устройство, принцип действия одно - и двухлучевых осциллографов.	2	
	Практическое занятие №12. Изучение работы осциллографа в режиме непрерывной и ждущей развертки.	2	
	Самостоятельная работа №8.	4	
Раздел 4. Автоматизация измерений		8	
Тема 4.1. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 6.1, ПК 6.2, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5
	Микропроцессорные измерительные приборы, особенности их применения. Автоматизация измерительных процедур и численные алгоритмы обработки результатов в микропроцессорных приборах. Компьютерные измерительные приборы, особенности их программного обеспечения. Виртуальные измерительные приборы. Изучение работы цифрового осциллографа «Hantek – 1008A» - приставки к компьютеру.	4	
	Самостоятельная работа №9.	4	
Промежуточная аттестация – ЭКЗАМЕН		18	
Всего:		112	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебный кабинет и лаборатория измерительной радиоэлектронной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся);

- доска;

- комплект учебно-методической документации;

- комплект учебно-методических материалов;

Технические средства обучения:

- универсальные лабораторные стенды с цифровыми измерительными приборами.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с.

2. 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, 2025. — 275 с.

3. Методические рекомендации по практическим занятиям.

4. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы студентов.

3.2.2. Электронные издания

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум : практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/563785>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Кушнир, Ф. В. Электрорадиоизмерения: Учебник для студентов вузов. — Москва: Энергоатомиздат, 1983.

2. Измерение в электронике: Справочник / под. ред. В. А. Кузнецова. — Москва: Высшая школа, 1987.

3. Хрусталёва, З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2011. – 240 с.
4. Хрусталёва, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2011. – 256 с.
5. Лабковская, Р. Я. Метрология и радиоизмерения. Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2013. – URL: Books.ifmo.ru/file/pdf/1336.pdf
6. Шишмарев, В. Ю. Электротехнические измерения. – Москва: Академия, 2013. – URL: <http://padabum.com/d.php?id=215958>
7. Измерительные приборы и установки. – URL: <http://www.metalcutting.ru/content/izmeritelnye-pribory-i-ustanovki>

3.2.4. Нормативные документы:

1. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие положения.
2. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
3. ГОСТ Р 52766-2007. Приборы электрические измерительные и испытательные. Общие технические требования.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
- пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой;	– способность выбрать и подготовить необходимые инструменты для измерений; – умение правильно проводить измерения и тестирования в соответствии с инструкциями; – владение навыками пользования приборами (калибровка, интерпретация результатов).	Тестирование. Устный опрос. Наблюдение за ходом выполнения практических работ. Оценка решений ситуационных задач и выполнения проектной работы. Промежуточная аттестация.
- анализировать результаты измерений	– умение обрабатывать и представлять данные в виде графиков или таблиц; – способность выявлять отклонения и ошибки в полученных результатах; – навыки составления выводов на основе анализа данных.	
- основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия	- знание классификации различных измерительных приборов (амперметры, вольтметры, осциллографы и др.); – способность объяснять принцип действия этих приборов; – умение диагностировать неисправности приборов.	Кейс-метод. Деловая игра. Оценка решений ситуационных задач. Выполнение и защита проектной работы. Промежуточная аттестация.
- методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации	– умение применять различные методы измерений в зависимости от условий; – знание автоматизированных систем измерения и их применение; – способность анализировать и толковать результаты измерений, полученных с помощью автоматизированного оборудования.	
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	– знание методов определения систематических и случайных погрешностей; – умение рассчитывать общую погрешность измерений; – способность оценивать влияние различных факторов на точность измерений.	

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) составлена в соответствии с ФГОС СПО.

Рабочей учебной программой учебной дисциплины определена область применения программы, цели и задачи профессионального модуля, количество часов на освоение программы модуля.

Структура и содержание учебной дисциплины включает в себя тематический план, содержание обучения и условия реализации программы учебной дисциплины. Условия реализации программы учебной дисциплины раскрывают требования к минимальному материально-техническому обеспечению, к информационному обеспечению обучения, общим требованиям к организации образовательного процесса, требованиям к кадровому обеспечению образовательного процесса.

Материал программы составлен и распределен так, что дает возможность для овладения общими и профессиональными компетенциями, получения умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Рецензент



С.А. Гамрецкий, преподаватель ТТЖТ –
филиал РГУПС

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Программа учебной дисциплины содержит паспорт рабочей программы, раскрывающий структуру и содержание программы, перечень обязательной и дополнительной литературы, в программе планируются виды работ, способствующая закреплению изученного материала.

Материал программы учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» рационально и четко распределен по времени, по содержанию и по направлениям в процессе развития финансового грамотного современного специалиста.

В программе дано содержание излагаемого материала для овладения конкретными знаниями по спецдисциплине и применения их в повседневной жизни, в профессиональной деятельности.

Рабочая учебная программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки специалистов среднего звена и использованию полученных навыков в процессе дальнейшего обучения.

Рецензент

ТИХОРЕЦКИЙ-УЧАСТОК
КРАСНОДАРСКИЙ РПС-2
ОАО РЖД

С.Е. Омышев – Ведущий инженер по эксплуатации
технологических средств