

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« ___ » _____ 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1584.

Программу составил:

Бурумбаев Д.И. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Одобрено цикловой комиссией

Многоканальных
телекоммуникационных систем
кафедры Многоканальной
электрической связи.

Протокол ____ от _____

Председатель цикловой комиссии

_____ Е.Б. Пермяков

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

_____ А.Н. Белякова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	стр. 4
2 Структура и содержание учебной дисциплины	6
3 Условия реализации учебной дисциплины	9
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» устанавливает базовые знания для освоения профессиональных модулей:

- ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи;
- ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем;
- ПМ.05 Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

При организации процесса изучения дисциплины преподаватель создает образовательное пространство для формирования у обучающихся общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

А также получения необходимого уровня знаний, способствующих формированию профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.2 Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.5 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.8 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.1 Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2 Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.

ПК 5.2 Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01-ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2	<ul style="list-style-type: none">- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;- анализировать результаты измерений.	<ul style="list-style-type: none">- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;- основные методы измерения параметров электрических цепей;- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	100
Самостоятельная работа	8
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	92
в том числе:	
- теоретическое обучение	38
- лабораторные работы	38
- практические занятия	8
- консультации	2
- промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	1 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические основы стандартизации измерений.	2	
Тема 1 Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений	Содержание учебного материала:	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	1 Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи. Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений.	2	
	2 Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл. Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	3 Погрешности измерений. Способы измерений - прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых и косвенных измерений.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	Практические занятия: 1 Определение кратных и дольных единиц измерения. 2,3 Расчёт уровней передач. 4 Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений.	2 4 2	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 08, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2

Тема 2 Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений	Содержание учебного материала:	24	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	1 Вспомогательные устройства измерительной техники. Магазины затухания, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели.	2	
	2 Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности. Влияние измерительных приборов на точность измерения. 2.1 Классификация измерителей тока, напряжения, требования к ним. 2.2 Виды измерительных механизмов. Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач.	2 2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	3 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов. Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования. Виды генераторов. Структурные схемы генераторов. Назначение узлов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	4 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.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	5 Приборы для измерения частоты сигналов. Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	Лабораторные работы: 1 Измерение силы постоянного тока на участке цепи. 2 Измерение постоянного напряжения на участке цепи. 3 Измерение мощности на участке цепи. 4 Измерение переменного напряжения на участке цепи. 5 Измерение временных и амплитудных параметров сигнала осциллографом. 6 Измерение частоты цифровым частотомером.	2 2 2 2 2 2	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2
Тема 3 Измерение параметров и характеристик электротехнических цепей, цепей связи, и компонентов	Содержание учебного материала:	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	1 Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей. 1.1 Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. 1.2 Мостовой метод измерения. Цифровой метод измерения.	2 2	
	2 Измерение параметров передачи четырехполюсников. Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	3 Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения. Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10

	4 Измерение параметров, характеризующих помехи. Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие психофотометрического напряжения. Психофотометр, принцип его действия.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	Лабораторные работы: 7 Измерение электрического сопротивления. 8 Измерение емкости различными методами. 9 Измерение индуктивности различными методами. 10 Измерение параметров полупроводниковых диодов. 11 Измерение параметров биполярных транзисторов.	2 2 2 2 2	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2
Тема 4 Измерение цепей связи	Содержание учебного материала:	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	1 Измерение параметров цепей связи постоянным током. Омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи, сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	2 Измерения при повреждениях цепей связи. Виды повреждений. Способы определения расстояния до места повреждения: постоянным током, импульсным методом.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	Лабораторные работы: 12 Измерение параметров в поврежденных электрических схемах. 13 Измерение АЧХ. 14 Измерение спектра сигнала и нелинейных искажений. 15 Измерение параметров цепей связи постоянным током. 16 Измерение поврежденных цепей связи. 17 Определение характера повреждения цепей связи. 18,19 Измерение поврежденных цепей связи импульсными методами.	2 2 2 2 2 2 4	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2
	Тема 5 Автоматизация измерений	Содержание учебного материала:	4
	1 Повышение эффективности измерений путём автоматизации. Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
	2 Микропроцессорные средства измерений. Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 10
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка к экзамену.		8	ОК 09, ОК 10
Консультации обучающихся:		2	
Промежуточная аттестация:		6	
Всего:		100	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

3.1.1 Лаборатория электрорадиоизмерений:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 27.

Оптический измеритель мощности KIWI - 2 шт.

Оптический измеритель мощности ТАПАЗ - 1 шт.

Оптический рефлектометр FTB-100 - 1 шт.

Оптический рефлектометр ANDO AQ-7220 - 1 шт.

Осциллограф С1-83 (1 шт.)

Прибор В3-38 (2 шт.)

Прибор В7-16 А (1 шт.)

Прибор В7-20 (1 шт.)

Прибор Г5-54 (1 шт.)

Прибор ПКП-5 (2 шт.)

Прибор С1-77 (3 шт.)

Стенд лабораторный (1 шт.)

Установка учебная лабораторная для оснащения лаборатории метрологии, стандартизации и сертификации (1 шт.)

Частотомер ЧЗ-54 (1 шт.)

Прибор П-321 (3 шт.)

Прибор П-323 (1 шт.).

3.1.2 Лаборатория электрорадиоизмерений:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 12.

Доска магнито-маркерная навесная - 1 шт.

Компьютер Лидер Pentium IV, монитор NEC LCD 15" 52VM AccuSync 400:1 250 cd/m² - 12 шт.

Измерительное оборудование:

- аппаратная часть National Instrument (оборудование подключается к компьютеру) - 4 шт.;

- платформа NI ELVIS II (настольная станция и макетная плата) - 5 шт.

Программное обеспечение: Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice, САПР NI LabView.

3.2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные

образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

3.2.1 Основные электронные издания:

1. Шестаков, В. В. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие / В. В. Шестаков, И. В. Манонина. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 121 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92431.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Булгаков, О. М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений : учебное пособие / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70282.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3.2.2 Дополнительные электронные издания:

1. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. Е. Аникеева, В. В. Бутенков, А. О. Виркунин [и др.]. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 344 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102125.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Орловцева, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / О. А. Орловцева, А. А. Надеев, А. В. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7731-0660-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93266.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений. 	<p>Техническая грамотность выбора измерительных средств по справочным материалам.</p> <p>Точность и качество измерений с заданной точностью электрических и радиотехнических параметров.</p> <p>Грамотность анализа результатов измерений, верность оценки погрешностей измерений.</p> <p>Быстрота и точность составления измерительных схем.</p> <p>Уровень соблюдения правил техники безопасности при использовании контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбор измерительных средств для замера с заданной точностью различных электрических и радиотехнических величин; - работа со справочными материалами и нормативными актами; - проведение измерений заданного набора электрических и радиотехнических параметров; - экзамен.
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. 	<p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Точность, четкость, логика и доходчивость формулировок при изложении материала доклада по заданной теме. Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на встречные вопросы.</p> <p>Уровень технической ориентации при выборе методов измерений и измерительных приборов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовый и устный контроль по заданной тематике; - лабораторные, практические и самостоятельные работы; - экзамен.