

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



УРАЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
СВЯЗИ
И ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Субботин

« 29 06 » 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

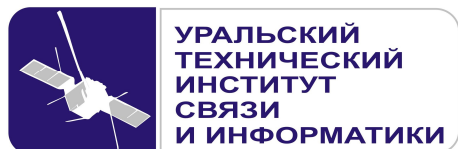
ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности:

11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы»

Екатеринбург
2016

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



УТВЕРЖДАЮ

Директор УрТИСИ СибГУТИ

_____ Е.А. Субботин

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа учебной дисциплины

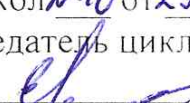
ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности:


11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы»

Екатеринбург
2016

Одобрено цикловой комиссией
Многоканальных
телекоммуникационных систем
кафедры Многоканальной
электрической связи.

Протокол №10 от 29.06.2016
Председатель цикловой комиссии
 Е.Б. Пермяков

Согласовано

Заместитель директора
по учебно-методической работе
 Е.А. Минина

Автор: Соловаров И.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Рецензент: Афанасьев А.А. - главный метролог отдела эксплуатации базовых станций ООО «Мегафон» г. Екатеринбург

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы» (утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014г. №811, зарегистрированного в Минюсте РФ 19 августа 2014г. №33637).


Одобрено цикловой комиссией
Многоканальных
телекоммуникационных систем
кафедры Многоканальной
электрической связи.
Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии
_____ Е.Б. Пермяков


Согласовано
Заместитель директора
по учебно-методической работе
_____ Е.А. Минина


Автор: Соловаров И.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Рецензент: Афанасьев А.А. - главный метролог отдела эксплуатации базовых станций ООО «Мегафон» г. Екатеринбурга

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы» (утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014г. №811, зарегистрированного в Минюсте РФ 19 августа 2014г. №33637).


Рассмотрено на заседании цикловой комиссии МТС
и рекомендовано для учебных занятий в 2017-2018 учебном году.
Протокол №10 от 29.06.2017
Председатель цикловой комиссии 

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии МТС
и рекомендовано для учебных занятий в 2018-2019 учебном году.
Протокол №11 от 15.06.2018
Председатель цикловой комиссии 

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии МТС
и рекомендовано для учебных занятий в 2019-2020 учебном году.
Протокол №13 от 23.06.2019
Председатель цикловой комиссии 

2020-2021 учебный год

Протокол №1 от 01.09.2020

2021-2022 учебный год 

Протокол №1 от 03.09.2021



Рассмотрено на заседании цикловой комиссии _____
и рекомендовано для учебных занятий в _____ учебном году.
Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии _____

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии _____
и рекомендовано для учебных занятий в _____ учебном году.
Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии _____

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии _____
и рекомендовано для учебных занятий в _____ учебном году.
Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии _____

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины | стр. 5 |
| 2 Структура и содержание учебной дисциплины | 7 |
| 3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины | 15 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 19 |

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы» (базовой подготовки).

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является общепрофессиональной дисциплиной и входит в профессиональный учебный цикл.

Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен обладать общими знаниями по дисциплинам:

- ЕН.01 Математика;
- ОП.01 Теория электрических цепей;
- ОП.02 Электронная техника;
- ОП.03 Теория электросвязи;
- ОП.04 Вычислительная техника;
- ОП.06 Основы телекоммуникаций.

Изучение дисциплины «Электрорадиоизмерения» необходимо для освоения обучающимся профессиональных модулей:

- ПМ.01 Техническая эксплуатация многоканальных телекоммуникационных систем;
- ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей электросвязи;
- ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих,

а также для приобретения практических навыков при прохождении учебной и производственной практик.

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- анализировать результаты измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- принципы действия основных электрорадиоизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения параметров электрических цепей;
- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

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

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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

ПК 1.1 Выполнять монтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных кабельных устройств.

ПК 1.2 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, мониторинг и диагностику цифровых и волоконно-оптических систем передачи.

ПК 1.3 Устранять аварии и повреждения оборудования многоканальных телекоммуникационных систем, выбирать методы восстановления его работоспособности.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **168 часов**, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **112 часов**;
- самостоятельной работы обучающегося **46 часов**;
- консультаций обучающегося **10 часов**.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-----------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 168 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 112 |
| в том числе: | |
| - лекции | 71 |
| - лабораторные работы | 34 |
| - практические занятия | 6 |
| - контрольная работа | 1 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 46 |
| в том числе: | |
| - изучение материала по темам | 24 |
| - оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям | 18 |
| - подготовка рефератов | 2 |
| - подготовка к контрольной работе, к экзамену | 2 |
| Консультации обучающегося | 10 |
| Итоговая аттестация в форме | экзамена в 3 семестре |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Уровень освоения | Осваиваемые компетенции | Литература для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся |
|--|--|-------------|------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Раздел 1 Введение. Основопологающие понятия | | 18 | | | |
| Тема 1.1 Введение. Методы и средства измерения физических величин | 1 История и перспективы развития электрорадиоизмерений. Значение, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия. | 2 | 1 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1, 2]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Физические величины. Основные понятия об измерениях. | 2 | 1 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Основные средства и методы измерений. Классификация измерительных приборов. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; www.window.edu.ru |
| | 4 Погрешности измерений и средств измерений. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | Практические занятия: 1 Единицы физических величин и их применение. 2 Погрешности измерений. | 2 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ПК 1.2 | [1, 2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение условных обозначений на шкалах приборов. 3 Оформление отчетов по практическим занятиям. 4 Подготовка рефератов по темам: «Метрологическая служба страны», «Эталоны и их эволюция», «Государственная служба времени». | 6 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Раздел 2 Методы и приборы электроизмерений | | 32 | | | |
| Тема 2.1 Измерение силы постоянного тока, напряжения и мощности | 1 Измерение постоянного тока. Расширение пределов измерения постоянного тока. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Измерение постоянного напряжения. Расширение пределов измерения постоянного напряжения. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Измерение электрической мощности в цепях постоянного и переменного тока. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; www.window.edu.ru |

| | | | | | |
|--|--|-------------|---|--|---|
| | Лабораторные работы: 1 Измерение силы постоянного тока на участке цепи. 2 Измерение постоянного напряжения на участке цепи. 3 Измерение мощности на участке цепи. | 2 2 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window .edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Расчет величины добавочного резистора и шунта. 3 Оформление отчетов по лабораторным работам. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window .edu.ru |
| Тема 2.2 Измерение переменного напряжения | 1 Основные параметры, характеризующие переменное напряжение. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Влияние формы измеряемого напряжения на показания вольтметров. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Измерение переменного напряжения. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; www.window .edu.ru |
| | Практическое занятие: 3 Решение задач на определение показаний вольтметров при измерении напряжений различной формы. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [1, 2, 4]; www.window .edu.ru |
| | Лабораторная работа: 4 Измерение переменного напряжения на участке цепи. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window .edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение основных принципов работы цифровых измерительных приборов. 3 Оформление отчета по практическому занятию. 4 Оформление отчета по лабораторной работе. 5 Подготовка рефератов по теме «Современные цифровые измерительные приборы». | 8 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window .edu.ru |
| Раздел 3 Измерение параметров электрических цепей | 45 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| Тема 3.1 Измерение электрического сопротивления | 1 Метод непосредственной оценки омметром. Измерение методом амперметра и вольтметра. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Методы измерения электрическими мостами. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | Лабораторная работа: 5 Измерение электрического сопротивления. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Оформление отчета по лабораторной работе. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Тема 3.2 Измерение электрической емкости и индуктивности | 1 Измерение емкости и индуктивности методом вольтметра-амперметра. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Измерение емкости методом сравнения (замещения). | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Измерение емкости и индуктивности мостовым методом. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 4 Измерение емкости и индуктивности резонансным методом. | 1 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | Лабораторные работы: 6 Измерение емкости различными методами. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | 7 Измерение индуктивности различными методами. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 8 | [1, 2, 3]; http://standard.gost.ru |
| | Контрольная работа: по разделам: «Введение, основополагающие понятия», «Методы и приборы электроизмерений», «Измерение параметров электрических цепей». | 1 | | ОК 2, ОК 3, ОК 8 | [1, 2, 3]; http://standard.gost.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение правил и методов измерения параметров четырехполюсников. 3 Оформление отчетов по лабораторным работам. 4 Подготовка к контрольной работе. | 3 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |

| | | | | | |
|--|--|-----------|---|---------------------------------------|--|
| Тема 3.3 Измерение параметров диодов и транзисторов | 1 Основные сведения. Проверка неисправности. Измерение прямых и обратных токов через p-n переходы. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Измерение статических параметров. Измерение емкостей. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | Лабораторные работы: 8 Измерение параметров полупроводниковых диодов. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | 9 Измерение параметров биполярных транзисторов. | 2 | | ПК 1.2, ПК 1.3 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение импульсных параметров полупроводниковых диодов. 3 Изучение импульсных параметров транзисторов. 4 Оформление отчетов по лабораторным работам. | 4 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Тема 3.4 Измерения при поиске неисправностей в электрических схемах | 1 Общие сведения о поиске неисправностей в электрических схемах. Определение полярности и напряжения в электронных блоках и схемах. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Воздействия возможных коротких замыканий и внутренних обрывов. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Проверка статических и динамических параметров. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | Лабораторная работа: 10 Измерение параметров в поврежденных электрических схемах. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.2 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение материала по систематизированному поиску неисправностей в электрических схемах. 3 Оформление отчета по лабораторной работе. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Раздел 4 Методы и приборы радиоизмерений | | 16 | | | |
| Тема 4.1 Генераторы электрических колебаний | 1 Назначение и классификация генераторов. Основные характеристики генераторов. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Условия устойчивой генерации колебаний. Структурная схема генератора колебаний. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |

| | | | | | |
|--|--|-----------|---|---|---------------------------------|
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение схем генераторов шумовых сигналов. 3 Изучение схем генераторов специальных сигналов. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Тема 4.2 Исследование формы сигналов осциллографом | 1 Назначение и классификация осциллографов. Принцип действия осциллографа. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Функциональная схема осциллографа. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Измерение амплитудных и временных параметров сигналов. Погрешность измерения. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | Лабораторная работа: 11 Измерение временных и амплитудных параметров сигнала осциллографом. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение параметров импульсных сигналов. 3 Изучение основных принципов работы цифровых осциллографов. 4 Оформление отчета по лабораторной работе. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Раздел 5 Измерение параметров электрических сигналов | | 20 | | | |
| Тема 5.1 Измерение частоты и сдвига фаз электрических колебаний | 1 Метод непосредственной оценки частоты. Резонансный метод. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Метод сравнения. Гетеродинный метод. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Измерение фазового сдвига методом непосредственной оценки. Измерение фазового сдвига методом сравнения. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение путей автоматизации измерения частоты. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |

| | | | | | |
|---|---|-----------|---|--|--|
| Тема 5.2 Измерение амплитудно-частотных характеристик | 1 АЧХ активных и пассивных четырехполюсников. Структурная схема измерителя АЧХ, основные узлы и устройства. Методы измерения параметров АЧХ. Автоматизация процессов измерения АЧХ. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | Лабораторная работа: 12 Измерение АЧХ. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение характерных точек АЧХ четырехполюсников. 3 Оформление отчета по лабораторной работе. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Тема 5.3 Измерение спектра сигнала | 1 Методы параллельного и последовательного анализа. Цифровой метод анализа. Фильтровые анализаторы спектра. Измерение нелинейных искажений. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | Лабораторная работа: 13 Измерение спектра сигнала и нелинейных искажений. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window.edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение структурной схемы измерителя нелинейных искажений. 3 Оформление отчета по лабораторной работе. | 2 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window.edu.ru |
| Раздел 6 Измерение параметров цепей с распределенными параметрами | | 27 | | | |
| Тема 6.1 Измерение параметров длинных линий постоянным током | 1 Цепи с распределенными параметрами. Первичные и вторичные параметры длинных линий. Режимы работы. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |
| | 2 Методы измерения параметров длинных линий. Измерение параметров длинных линий импульсными методами. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://vsegost.com |
| | 3 Классификация приборов для измерения параметров цепей с распределенными постоянными. | 2 | 2 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard.gost.ru |

| | | | | | |
|--|---|-------------|---|--|--------------------------------------|
| | Лабораторные работы: 14 Измерение параметров цепей связи постоянным током. | 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window. edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Изучение технической документации к приборам ПКП-5 и ИРК-ПРО 7.4. 3 Оформление отчета по лабораторной работе. | 4 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window. edu.ru |
| Тема 6.2 Измерение поврежденных длинных линий | 1 Нормирование параметров длинных линий. Обработка результатов измерений. Основные виды повреждений. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [1]; http://standard. .gost.ru |
| | 2 Методы измерений поврежденных длинных линий. Измерение поврежденных длинных линий импульсными методами. | 2 | 3 | ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 | [[1]; http://vsegost. com |
| | Лабораторные работы: 15 Измерение поврежденных цепей связи. 16 Определение характера повреждения цепей связи. 17 Измерение поврежденных цепей связи импульсными методами. | 2 2 2 | | ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3 | [2, 4]; www.window. edu.ru |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1 Изучение материала по теме. 2 Оформление отчетов по лабораторным работам. 3 Подготовка к экзамену. | 5 | | ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8 | [2, 3, 4]; www.window. edu.ru |
| Консультации | | 10 | | | |
| Всего | | 168 | | | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории электрорадиоизмерений (№317 УК №3).

Оборудование учебной лаборатории:

27 посадочных мест.

1 рабочее место для преподавателя.

Офисная мебель.

Технические средства обучения:

Оптический измеритель мощности KIWI - 2 шт.

Оптический измеритель мощности ТАПАЗ - 1 шт.

Оптический рефлектометр FTB-100 - 1 шт.

Оптический рефлектометр ANDO AQ-7220 - 1шт.

Осциллограф С1-83 - 1 шт.

Частотомер ЧЗ-54 - 1 шт.

Прибор ВЗ-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.

Прибор П-321 - 3 шт.

Прибор П-323 - 1 шт.

Стенд лабораторный - 1 шт.

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

3.2 Применяемые в процессе обучения образовательные технологии

В процессе освоения учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» используются стандартные методы обучения, а также методы обучения с применением активных и интерактивных форм образовательных технологий.

3.3 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Электрорадиоизмерения» состоит из нескольких отдельных блоков:

- изучение материала по темам;

- оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;

- подготовка рефератов;
- подготовка к контрольной работе, к экзамену.

Изучение материала по темам.

Изучение учебной и специальной литературы по темам дисциплины является важнейшим требованием к усвоению содержания курса.

Для наиболее эффективного чтения учебной и специальной литературы необходимо учитывать следующее:

- не пропускать вступление, введение и другие вспомогательные части текста, которые помогают понять организацию изучаемого материала и авторский замысел.

- весьма продуктивным является чтение текста с параллельным выписыванием основных теоретических положений, авторской аргументации, интересных примеров и других фрагментов текста в виде цитат. Цитаты должны быть точными, с указанием автора текста, страницы и полного описания источника.

- особое внимание необходимо уделять библиографии, так как она содержит список важнейших работ по теме.

Оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.

Выполнение практических занятий и лабораторных работ является важнейшим требованием к усвоению содержания дисциплины. Они позволяют получить практические навыки по теме дисциплины и закрепить теоретические знания. При подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам необходимо повторить теоретический материал по теме практического занятия или лабораторной работы, подготовить отчет.

Подготовка рефератов.

Реферат - это письменный доклад или информационное сообщение пределах 15-20 страниц. Реферат пишется по конкретной теме либо научной дисциплине. Тема реферата должна быть интересной в первую очередь студенту, а уже во вторую - слушателям. Доступное и грамотное изложение материала является одной из задач написания реферата. Цель и задачи реферата раскрываются автором во введении. Вначале излагается актуальность выбранной темы и ее значение, а затем приступают к целям и задачам. Слова: цели, задачи, а в некоторых случаях и актуальность выбранной темы - обязательно следует набирать или писать с абзаца, изменяя курсив либо выделяя шрифт. Цель реферата: раскрыть сущность и особенности изучаемого теоретического вопроса либо темы. Целей может быть 1 или 2. А вот задач ставится гораздо больше.

Обычно в перечне задач указываются подтемы, которые будут раскрыты в докладе, а также виды теоретических и практических исследований. Очень часто при перечислении задач используются такие фразы, как: «изучить особенности...», «раскрыть теоретические аспекты...», «проанализировать деятельность...», «исследовать существующие методы...» и т.п. Иными словами автор

указывает, какие научные вопросы он решил изложить в реферате, а также какими способами он намерен это сделать: путем теоретического изложения информации или посредством проведения практических исследований и глубокого анализа.

Подготовка к контрольной работе, к экзамену.

Содержание контрольной работы охватывает изученный материал по разделам курса «Введение. Основополагающие понятия», «Методы и приборы электроизмерений», «Измерение параметров электрических цепей». Контрольная работа выполняется по одному из пяти вариантов и содержит теоретические и практические задания. Задания для контрольной работы составлены в пяти вариантах, каждый из которых содержит один теоретический вопрос и две задачи. Обучающиеся выполняют контрольную работу в учебной аудитории в присутствии преподавателя.

Каждый обучающийся получает задание по одному из вариантов, номер и содержание которого заранее неизвестны. Оформление контрольной работы осуществляется обучающимися на бумаге со штампом УрТИСИ рукописным текстом. Оформленная работа содержит титульный лист, ответ на теоретический вопрос и решение двух задач. Контрольная работа оценивается преподавателем после проверки по пятибалльной системе.

Итоговый контроль усвоения курса проводится в форме экзамена. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что охватывают все основные темы курса. Особое внимание рекомендуется уделить работе с понятийным аппаратом. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература, отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам.

3.4 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов:

Основные источники:

1 Лабковская Р.Я. Метрология и электрорадиоизмерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Я. Лабковская. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Университет ИТМО, 2013. - 142 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67299.html>.

Дополнительные источники:

2 Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии, направлениям экономики и управления / А.В. Архипов, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов. - Электрон. текстовые данные. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 447 с. - 978-5-238-01173-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52057.html>.

3 Мандель А.Е. Метрология в оптических телекоммуникационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Мандель. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 139 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72128.html>.

4 Аминев А. В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; [научный редактор А. В. Блохина]. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. - 204 с. - ISBN 978-5-7996-1617-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65945.html>.

Интернет-ресурсы:

1 <http://standard.gost.ru> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

2 <http://vsegost.com/> - библиотека ГОСТов.

3 www.window.edu.ru - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

4 www.metrologu.ru - главный форум метрологов.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также при выполнении обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| 1 | 2 |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: | |
| - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; | Допуск к лабораторным работам, выполнение экспериментальной части лабораторных работ, зачет по лабораторным работам, выполнение самостоятельной работы. |
| - анализировать результаты измерений. | Допуск к лабораторным работам, выполнение экспериментальной части лабораторных работ, зачет по лабораторным работам, выполнение самостоятельной работы. |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: | |
| - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; | Тестирование, беседа, письменный контроль, оценка рефератов, ответы на контрольные вопросы лабораторных работ. |
| - основные методы измерения параметров электрических цепей; | Тестирование, письменный контроль, ответы на контрольные вопросы лабораторных работ, наблюдение. |
| - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. | Тестирование, ответы на контрольные вопросы лабораторных работ. |

Регистрация изменений в рабочей программе

| № п/п | Учебный год | Содержание изменений | Препода- ватель | Решение цикловой комиссии (№ протокола, дата, подпись ПЦК) |
|----------|----------------|----------------------|--------------------|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |