

Приложение 1  
к рабочей программе по дисциплине  
ОП.05 Электрорадиоизмерения

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  
«01» 06 2022 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

# ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022

Приложение 1  
к рабочей программе по дисциплине  
ОП.05 Электрорадиоизмерения

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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

## **ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022

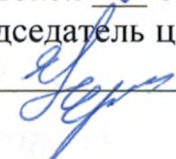
**Оценочные средства составил:**

Бурумбаев Д.И. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

**Одобрено** цикловой комиссией  
Многоканальных  
телекоммуникационных систем  
кафедры Многоканальной  
электрической связи.

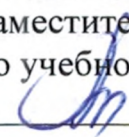
Протокол 10 от 31.05.2022

Председатель цикловой комиссии

 Е.Б. Пермяков

**Согласовано**

Заместитель директора  
по учебной работе

 А.Н. Белякова

**Оценочные средства 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

## 1 Структура матрицы компетенций по учебной дисциплине

В результате освоения учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» обучающийся должен обладать, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, следующими умениями и знаниями:

**уметь:**

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

**знать:**

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

Указанные умения и знания формируют общие и профессиональные компетенции, представленные в виде структурной матрицы (Таблица 1).

Таблица 1

Индекс компетенции	Компетенция
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.
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.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Электрорадиоизмерения» является:

- экзамен.

## 2 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В процессе изучения дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения (Таблица 2):

Таблица 2

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. 2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет применять различные способы расчета электрических цепей, в зависимости от поставленной задачи.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает критерии оценки качества выполнения лабораторных и практических работ. 2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет искать и анализировать информацию для решения различных задач, связанных с анализом и синтезом электрических цепей.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. 2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях. Умеет планировать и выполнять самостоятельную и аудиторную работу.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает принципы работы в коллективе. 2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры

		<p>электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей.</p> <p>Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях.</p> <p>Умеет выполнять лабораторные и практические работы в коллективе и находить общий язык с его участниками.</p>
ОК 05	<p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает информационно-коммуникационные технологии для выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей.</p> <p>Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях.</p> <p>Умеет составлять конспекты, читать и анализировать конспекты, научную и техническую литературу.</p>
ОК 06	<p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает принципы работы в коллективе.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей.</p> <p>Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях.</p>
ОК 07	<p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает порядок оформления результатов измерений и расчетов при выполнении практических и лабораторных работ.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей.</p> <p>Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях.</p> <p>Умеет использовать безопасные методы выполнения лабораторных работ и эффективно действовать при возникновении чрезвычайных ситуаций во время учебного процесса.</p>



ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает методики личностного развития и самообразования.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях. Умеет грамотно организовывать учебную деятельность с целью сохранения и укрепления своего здоровья.</p>
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает различные технологии для выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях. Умеет использовать различные технологии для выполнения лабораторных и практических работ, а также поиска информации.</p>
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<p>1 Дает ответы на вопросы, связывает теоретические и практические вопросы по методам анализа и синтеза различных электрических цепей и расчета их параметров. Знает различные технологии для выполнения лабораторных и практических работ.</p> <p>2 Умеет анализировать и синтезировать электрические цепи, рассчитывать параметры электрических цепей. Умеет выбирать методы анализа и синтеза электрических цепей. Умеет выполнять измерения параметров в электрических цепях. Умеет использовать различные технологии для выполнения лабораторных и практических работ, а также поиска информации.</p>
ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними. Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров. Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p>

		<p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы.</p> <p>Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания.</p> <p>Умеет обрабатывать результаты измерений.</p> <p>Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>
ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними.</p> <p>Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы.</p> <p>Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания.</p> <p>Умеет обрабатывать результаты измерений.</p>
ПК 1.5	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними.</p> <p>Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров.</p> <p>Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы.</p> <p>Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания.</p> <p>Умеет обрабатывать результаты измерений.</p> <p>Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>
ПК 1.8	Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними.</p> <p>Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров.</p> <p>Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы.</p> <p>Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания.</p> <p>Умеет обрабатывать результаты измерений.</p> <p>Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>

ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними. Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров. Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы. Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания. Умеет обрабатывать результаты измерений. Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>
ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними. Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров. Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы. Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания. Умеет обрабатывать результаты измерений. Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>
ПК 5.2	Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p>1 Знает виды измерительных приборов и порядок работы с ними. Знает принцип монтажа электрических цепей, а также порядок проведения измерения их параметров. Знает методы диагностики, поиска неисправностей и их устранения в электрических цепях.</p> <p>2 Умеет читать электрические принципиальные схемы. Умеет подключать в электрическую цепь измерительные приборы, настраивать их и снимать показания. Умеет обрабатывать результаты измерений. Умеет выполнять диагностику электрических цепей искать и устранять в них неисправности.</p>

### 3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе изучения учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения, представленных в таблице 3.

Таблица 3

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 1.5	Выполнять монтаж и первичную установку компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 1.8	Выполнять монтаж, первичную установку, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.
ПК 5.2	Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	Выполнение лабораторных работ и практических занятий по дисциплине в соответствии с графиком. Сдача экзамена.

## 4 Оценка освоения учебной дисциплины

### 4.1 Формы и методы оценивания.

Предметом оценки служат знания, умения и навыки, предусмотренные ФГОС СПО по учебной дисциплине «Электрорадиоизмерения», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

### 4.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/разделы)	Индекс компетенции	Форма и методы контроля	Макс. балл
1.	Раздел 1 Введение.	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	Защита практической работы 1 Защита практической работы 2	5 5
2.	Раздел 2 Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений.	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	Защита лабораторной работы 1 Защита лабораторной работы 2 Защита лабораторной работы 3 Защита лабораторной работы 4 Защита практической работы 3	Зачет Зачет Зачет Зачет 5
3.	Раздел 3 Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений.	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	Защита лабораторной работы 5 Защита лабораторной работы 6 Защита лабораторной работы 7 Защита лабораторной работы 8 Защита лабораторной работы 9 Защита лабораторной работы 10	Зачет Зачет Зачет Зачет Зачет Зачет
4.	Раздел 4 Измерение параметров и характеристик электрорадио-технических цепей, цепей связи, и компонентов.	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	Защита лабораторной работы 11	Зачет
5.	Раздел 5 Измерение цепей связи.	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	Защита лабораторной работы 12 Защита лабораторной работы 13	Зачет Зачет
6.	Раздел 6 Автоматизация измерений.	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	Защита лабораторной работы 14 Защита лабораторной работы 15 Защита лабораторной работы 16 Защита лабораторной работы 17 Защита лабораторной работы 18,19	Зачет Зачет Зачет Зачет Зачет

### 4.3 Формы и методы текущего контроля знаний и умений

В ходе текущего контроля знаний и умений по учебной дисциплине применяются следующие формы и методы контроля и оценки:

- защита лабораторных работ в форме устного ответа;

- защита практических работ в форме устного ответа;
- проверка выполнения самостоятельных работ.

#### **4.3.1 Лабораторные работы**

Лабораторная работа 1 Измерение силы постоянного тока на участке цепи.

Лабораторная работа 2 Измерение постоянного напряжения на участке цепи.

Лабораторная работа 3 Измерение мощности на участке цепи.

Лабораторная работа 4 Измерение переменного напряжения на участке цепи.

Лабораторная работа 5 Измерение временных и амплитудных параметров сигнала осциллографом.

Лабораторная работа 6 Измерение частоты цифровым частотомером.

Лабораторная работа 7 Измерение электрического сопротивления.

Лабораторная работа 8 Измерение емкости различными методами.

Лабораторная работа 9 Измерение индуктивности различными методами.

Лабораторная работа 10 Измерение параметров полупроводниковых диодов.

Лабораторная работа 11 Измерение параметров биполярных транзисторов.

Лабораторная работа 12 Измерение параметров в поврежденных электрических схемах.

Лабораторная работа 13 Измерение АЧХ.

Лабораторная работа 14 Измерение спектра сигнала и нелинейных искажений.

Лабораторная работа 15 Измерение параметров цепей связи постоянным током.

Лабораторная работа 16 Измерение поврежденных цепей связи.

Лабораторная работа 17 Определение характера повреждения цепей связи.

Лабораторная работа 18,19 Измерение поврежденных цепей связи импульсными методами.

### *Критерии оценки освоения.*

Усвоенные знания, умения проверяются в ходе ответа на контрольные вопросы к каждой лабораторной работе. Объем и качество освоения обучающимися лабораторной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам ее защиты.

Результатом успешного выполнения лабораторной работы и ее защиты является «зачет».

«Зачет» ставится в том случае, если:

- расчетная часть лабораторной работы выполнена верно;
- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения исследований и измерений;
- представленный отчет по лабораторной работе содержит титульный лист (с фамилией подготовившего отчет, номером группы), цель работы, в соответствии с порядком проведения работы в отчете должны быть приведены: схемы; расчётные формулы; результаты расчётов; результаты экспериментальных данных; результаты сравнения экспериментальных и расчётных данных; содержательные выводы по каждому пункту выполняемой работы;
- при защите лабораторной работы обучающийся в основном дает верные ответы на вопросы преподавателя;
- обучающимся пройден тест контрольных вопросов, интегрированных в программу лабораторной работы (если данная работа содержит тестовый модуль).

«Незачет» ставится, если:

- лабораторная работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в отчете по лабораторной работе было допущено в общей сложности более двух ошибок (в записях единиц измерений, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах и т.д.), принципиальных для данной работы, повлиявших на результат выполнения;
- при защите лабораторной работы обучающийся дает верные ответы на 50% вопросов преподавателя.

### **4.3.2 Практические занятия**

Практическое занятие 1 Определение кратных и дольных единиц измерения.

Практическое занятие 2 Расчёт уровней передач.

Практическое занятие 3 Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений.

### *Критерии оценки освоения.*

Усвоенные знания, умения проверяются в ходе ответа на контрольные вопросы к каждому практическому занятию. Объем и качество освоения обу-



чающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам его защиты.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- расчетная часть практического занятия выполнена, верно;
- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач;
- представленный отчет по работе содержит титульный лист (с фамилией подготовившего отчет, номером группы), цель работы, в соответствии с порядком проведения работы в отчете должны быть приведены: схемы; расчётные формулы; результаты расчётов; выводы по выполняемой работе.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:

- при выполнении расчетной части было допущено один-два недочета или не более одной негрубой ошибки;
- в представленном отчете по практической работе допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в отчете по практической работе были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц измерений, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах и т.д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или необходимые вычисления производились неправильно;
- отсутствуют пояснения к расчетам;
- отсутствуют графики, структурные или принципиальные схемы узлов сети или сети в целом.

#### **4.4 Формы и методы промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине осуществляется в следующих формах: экзамен.

##### **4.4.1 Экзамен**

Объем и качество освоения дисциплины, уровень сформированности компетенций оцениваются в ходе ответа обучающегося на экзаменационные вопросы.

*Вопросы для подготовки обучающихся к экзамену:*

*Теоретические вопросы:*

- 1 Пояснить значение, задачи и содержание дисциплины «Электрорадиоизмерения». Дать понятие физических величин и их измерений.
- 2 Классифицировать основные средства и методы измерений.

3 Пояснить классификацию измерительных приборов и средств измерений по видам погрешностей.

4 Описать принципы измерения постоянного напряжения и тока. Изобразить схемы включения измерительных приборов. Выполнить расчет шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметров и вольтметров.

5 Описать принципы измерения электрической мощности в цепях постоянного тока и напряжения. Привести схемы включения измерительных приборов.

6 Дать понятие параметров, характеризующих переменное напряжение. Пояснить влияние формы измеряемого напряжения на показания вольтметров.

7 Описать схему включения измерительных приборов для измерения переменного напряжения.

8 Пояснить принципы измерения сопротивления электрических цепей. Описать метод непосредственной оценки сопротивления омметром.

9 Пояснить измерение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра, методом электрического моста.

10 Описать принцип измерения индуктивности катушки и емкости конденсатора методом вольтметра – амперметра. Привести схемы измерения и расчетные формулы.

11 Описать принцип измерения емкости и индуктивности методом непосредственной оценки и методом сравнения (замещения). Отметить особенности методов измерения.

12 Описать принцип измерения емкости и индуктивности мостовым методом. Привести схему измерения и расчетные формулы.

13 Описать принцип измерения емкости и индуктивности резонансным методом. Привести структурную схему измерения.

14 Описать в общих чертах процесс проверки работоспособности полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Отметить особенности проверки полевых транзисторов.

15 Пояснить процесс измерения статических параметров полупроводниковых приборов с р-п переходами.

16 Описать методы поиска неисправностей в электрических схемах. Пояснить процесс определения полярности и величины напряжений в электронных блоках и схемах.

17 Дать понятие о возможных коротких замыканиях, внутренних обрывах и пояснить последовательность локализации последствий аварийных процессов.

18 Описать в общих чертах генераторы электрических колебаний: назначение, классификация и основные характеристики.

19 Пояснить в общих чертах условия устойчивой генерации колебаний. Объяснить принцип работы генератора сигналов по структурной схеме.

20 Описать в общих чертах электронный осциллограф: назначение, классификация и основные характеристики.

21 Описать состав и назначение функциональных блоков осциллографа. Объяснить принцип измерения параметров сигналов осциллографом.

22 Объяснить процесс измерения амплитудных и временных параметров по изображению осциллограммы сигнала, с учетом регулировочных настроек осциллографа. Оценить погрешность измерения.

23 Описать процесс измерения частоты электрических колебаний, используя метод непосредственной оценки частоты.

24 Пояснить процесс измерения частоты сигнала резонансным методом.

25 Описать в общих чертах принцип измерения частоты сигнала гетеродинным методом.

26 Описать в общих чертах принцип измерения фазового сдвига методом непосредственной оценки и методом сравнения.

27 Описать в общих чертах принцип измерения амплитудно-частотной характеристики четырехполосников. Пояснить методы измерения параметров АЧХ.

28 Описать состав структурной схемы измерителя частотных характеристик (характериографа).

29 Описать в общих чертах методы и принципы анализа спектра сигналов электросвязи. Измерение нелинейных искажений.

30 Описать в общих чертах методы измерения параметров длинных линий постоянным током.

31 Описать в общих чертах импульсный метод измерения параметров длинных линий связи.

32 Описать в общих чертах приборы для измерения параметров цепей с распределенными параметрами: назначение, классификация и основные характеристики.

#### *Практические задания:*

1 Определить сопротивление резистора, катушки индуктивности, конденсатора с помощью омметра (мультиметра).

2 Определить сопротивление р - n перехода полупроводникового диода в прямом и обратном включении с помощью омметра (мультиметра). Определить пороговое напряжение диода (падение прямого напряжения на р-n переходе).

3 Определить состояние полупроводникового диода на обнаружение короткого замыкания и внутреннего обрыва.

4 Выполнить определение начала и конца жил многопарного кабеля («прозвонка» и маркировка выводов кабеля) с помощью омметра (мультиметра).

5 Определить обратный ток коллектора и коэффициент усиления биполярного транзистора р-п-р типа с помощью мультиметра.

6 Определить обратный ток коллектора и коэффициент усиления биполярного транзистора п-р-п типа с помощью мультиметра.

7 Определить емкость и сопротивление постоянному току у нескольких конденсаторов (керамических, с бумажной изоляцией, электролитических).

8 Определить амплитуду и период гармонического сигнала с помощью осциллографа. Рассчитать частоту сигнала. Источник сигнала - измерительный генератор. Изобразить схему измерения.

9 Определить амплитуду, длительность и период импульсов прямоугольной формы с помощью осциллографа. Рассчитать скважность и частоту сигналов. Источник сигнала - измерительный генератор. Изобразить схему измерения.

10 Определить частоту гармонического сигнала с помощью частотомера. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения. Источник сигнала - измерительный генератор. Изобразить схему измерения.

11 Определить частоту импульсной последовательности сигналов с помощью частотомера. Определить чувствительность частотомера, плавно изменяя напряжение (уровень) на выходе генератора. Источник сигнала - измерительный генератор. Изобразить схему измерения.

12 Измерить действующее напряжение высокочастотного гармонического сигнала в лабораторном макете или на выходе высокочастотного генератора с помощью электронного вольтметра. Вычислить амплитудное значение напряжения сигнала.

13 Измерить действующее напряжение высокочастотного сигнала прямоугольной формы в лабораторном макете или на выходе высокочастотного генератора с помощью электронного вольтметра.

14 Определить рабочее затухание четырехполосника с помощью измерителя уровня. Источник сигнала и измеритель прибор П-321. Изобразить схему измерения.

15 Определить полосу пропускания четырехполосника с реактивным сопротивлением с помощью характеристики. Изобразить схему измерения и частотную характеристику.

16 Снять амплитудно-частотную характеристику четырехполосника с реактивным сопротивлением с помощью прибора П-321. Результаты измерения записать в таблицу. Построить график амплитудно-частотной характеристики.

#### *Критерии оценки освоения.*

Усвоенные знания и умения проверяются в ходе ответа на экзаменационные вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если: ответ на экзаменационные вопросы выполнены самостоятельно и без пересдачи. Обучающийся демонстрирует сформированность компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но: ответ на экзаменационные вопросы подготовлены самостоятельно, без пересдачи, но с замечаниями. Обучающийся демонстрирует сформированность компетенций. Основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: экзаменационное задание выполнены недостаточно самостоятельно. Обучающийся демонстрирует

сформированность компетенций: в ходе практических занятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений по некоторым компетенциям, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если: обучающийся не демонстрирует сформированность компетенций, проявляется недостаточность знаний и умений. Компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний и умений.

## Литература

### *Основные источники:*

1 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> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### *Дополнительные источники:*

1. 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.