

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

**Авторы-составители: Вольхин Игорь Львович
Лунегов Игорь Владимирович
Федоренко Андрей Анатольевич**

Рабочая программа дисциплины
РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА
Код УМК 88898

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Радиопередающие устройства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи
направленность Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Радиопередающие устройства** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :
Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования

ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций

ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи

ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Радиопередающие устройства

Введение. Шкала электромагнитных волн Элементарная база радиотехнических устройств.

Источники питания

Введение. Шкала электромагнитных волн. Диапазоны частот. Поддиапазоны. Использование электромагнитных волн в промышленности, связи и научных исследованиях.

Технические характеристики. Структурные схемы радиопередающих устройств.

Пассивные элементы электрических цепей и их основные характеристики. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы.

Активные элементы электрических цепей и их основные характеристики. Полупроводниковые диоды, транзисторы биполярные и полевые, тиристоры, интегральные микросхемы. Структурные схемы радиопередающих устройств и их технические характеристики. Задающие генераторы. Кварцевая стабилизация частоты. Генераторы с внешним возбуждением.

Передатчики с амплитудной модуляцией.

Амплитудная модуляция. Функция перемножения сигналов. Спектральные характеристики амплитудно-модулированных сигналов. Амплитудные модуляторы. Варианты схемотехнических решений.

Передатчики с однополосной модуляцией.

Особенности разновидностей амплитудной модуляции. Модуляторы однополосные. Полное и частичное подавление несущей. Пилот-тон. Спектральные характеристики однополосной модуляции. Вычисление спектра сигналов с однополосной модуляцией. Приёмами синтеза цепей с однополосной модуляцией.

Передатчики с угловой модуляцией.

Частотно-модулированный сигнал. Особенности частотно-модулированного сигнала. Фазовая модуляция. Частотные и фазовые модуляторы. Схемотехнические решения.

Преобразование и умножение частоты.

Возможность переноса несущей частоты в более высокочастотную область и обратно с сохранением закона модуляции и, как следствие, передаваемой информации.

Преобразование частоты. Смеситель, гетеродин. Фильтр сосредоточенной селекции. Технические требования к характеристикам узлов преобразователя частоты. Умножители частоты. Функции Берга. Искажения, возникающие при умножении частоты.

Выходные каскады радиопередающих устройств.

Назначение выходных каскадов передающих устройств. Согласование нагрузки и каскадов предварительного усиления. Усиление мощности. Нелинейные искажения усилителя мощности. Требования к техническим характеристиками выходных каскадов.

Антенно-фидерные устройства.

Антенны. Классификация антенн. Структурная схема антенн. Основные характеристики антенн: диаграмма направленности, коэффициент направленного действия. Рабочая полоса частот.

Электрический вибратор. Апертурные антенны. Рупорные антенны: Н и Е – секторальный рупор, пирамидальный рупор, конический рупор. Линзовые антенны. Зеркальные параболические антенны. Полосковые и микрополосковые антенны.

Лабораторная работа "Испытание некоторых типов поверхностных антенн".

Изучение конструкции и принципа действия пирамидальных и параболических рупорных СВЧ-антенн.
Исследование диаграмм направленности пирамидальных и параболических рупорных антенн.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 105 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441142>
2. Велигоша, А. В. Основы радиосвязи и телевидения. Часть 1. Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства : учебное пособие / А. В. Велигоша, Г. И. Линец. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63116.html>
3. Денисов, В. П. Радиотехнические системы : учебное пособие / В. П. Денисов, Б. П. Дудко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 335 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14024>

Дополнительная:

1. Нефедов Е. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства:учебное пособие для вузов/Е. И. Нефедов.-Москва:Академия,2010, ISBN 978-5-7695-6460-4.-3164.-Библиогр.: с. 307-314
2. Радиопередающие устройства:учебник для вузов по спец. "Радиосвязь, радиовещание и телевидение"/В. В. Шахгильдян, В. Б. Козырев, А. А. Ляховкин ; ред. В. В. Шахгильдян.-2-е изд., перераб. и доп..-М.:Радио и связь,1990, ISBN 5-256-00760-2.-431.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://studme.org/171409/tehnika/radiopereadayushchie_ustrojstva ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

<https://siblec.ru/telekommunikatsii/osnovy-radiosvyazi-i-televideniya/1-osnovy-radiosvyazi/1-2-radiopereadayushchie-ustrojstva> учебные материалы

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Радиопередающие устройства** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Для лабораторных занятий вот так, если просто компьютерный класс с спец ПО
Для проведения лабораторных занятий – Лаборатория «Электрорадиоизмерений», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.
3. Для проведения текущего контроля необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
4. Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
5. Для проведения самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерной

техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Радиопередающие устройства**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p>	<p>знать принципы работы усилителей; уметь проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров усилителей; владеть навыками подключения к исследуемым устройствам внешних генераторов, вольтметров и источников питания для регистрации и обработки сигналов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает принципы работы усилителей; не умеет проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров усилителей; не владеет навыками подключения к исследуемым устройствам внешних генераторов, вольтметров и источников питания для регистрации и обработки сигналов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает неуверенно принципы работы усилителей на биполярных транзисторах, имеет общие, но не структурированные знания основных видов потерь энергии в усилителях; демонстрирует частично сформированное умение изображать электрические схемы включения усилителей на биполярных транзисторах; владеет неуверенно и фрагментарно методиками экспериментального исследования основных характеристик усилителей на биполярных транзисторах, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает уверенно принципы работы усилителей на биполярных транзисторах, однако имеются отдельные пробелы в знании упрощающих предположений; умеет уверенно изображать электрические схемы включения усилителей на биполярных транзистора и основные характеристики, может указать масштабы по осям графиков, однако затрудняется объяснить в следствии каких причин возникают отличия</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>экспериментальных и реальных характеристик на различных участках; владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик усилителей на биполярных транзистора, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя, однако не может правильно определить погрешности проведения измерений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает уверенно принципы работы усилителей на биполярных транзисторах, демонстрирует систематические знания основных положений теории и области применимости упрощающих предположений, может ответить на дополнительные вопросы преподавателя; умеет уверенно изображать электрические схемы включения, основные характеристики усилителей на биполярных транзисторах идеальные и реальные, может указать масштабы по осям графиков, использует дополнительные источники информации при ответе на вопросы, может объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках; владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик усилителей на биполярных транзисторах, может провести измерения самостоятельно или в составе малой группы в качестве руководителя, может аргументированно объяснить полученные результаты и указать погрешности измерений.</p>
<p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>знать принципы работы автогенераторов; уметь проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров автогенераторов; владеть навыками подключения к</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает принципы работы автогенераторов; не умеет проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров автогенераторов; не владеет навыками подключения к исследуемым автогенераторам внешних</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>исследуемым автогенераторам внешних генераторов, вольтметров и источников питания, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов для регистрации и обработки сигналов.</p>	<p>Неудовлетворител генераторов, вольтметров и источников питания и работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов для регистрации и обработки сигналов.</p> <p>Удовлетворительн Знает неуверенно принципы работы автогенераторов, имеет общие, но не структурированные знания основных видов потерь энергии в автогенераторах; демонстрирует частично сформированное умение изображать электрические схемы включения автогенераторов и их основные характеристики идеальные и реальные; владеет неуверенно и фрагментарно методиками экспериментального исследования основных характеристик автогенераторов, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя.</p> <p>Хорошо Знает уверенно принципы работы автогенераторов, однако имеются отдельные пробелы в знании упрощающих предположений; умеет уверенно изображать электрические схемы включения и основные характеристики автогенераторов идеальные и реальные, может указать масштабы по осям графиков, однако затрудняется объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках; владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик автогенераторов, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя, однако не может правильно определить погрешности проведения измерений.</p> <p>Отлично Знает уверенно принципы работы автогенераторов, демонстрирует</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>систематические знания основных положений теории и области применимости упрощающих предположений, может ответить на дополнительные вопросы преподавателя;</p> <p>умеет уверенно изображать электрические схемы включения, основные характеристики автогенераторов идеальные и реальные, может указать масштабы по осям графиков, использует дополнительные источники информации при ответе на вопросы, может объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках;</p> <p>владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик автогенераторов, может провести измерения самостоятельно или в составе малой группы в качестве руководителя, может аргументированно объяснить полученные результаты и указать погрешности измерений.</p>
<p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p>	<p>Иметь представление: о конструкции основных радиоэлектронных устройств, об основных методах регистрации и обработки сигналов. Знать: принципы выполнения и анализа электронных схем; описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов; уметь правильно проводить исследование цепей и схем, правильно оформлять графический материал, объяснять результаты на базе теоретических знаний. Уметь: проводить измерения основных параметров радиоэлектронных устройств. Приобрести навыки: работы с основными типами радиоэлектронных устройств и</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не умеет изображать основные характеристики компонентов электрических цепей и радиотехнических устройств собранных на их основе, правильно оформлять графический материал, объяснять результаты на базе теоретических знаний; не владеет навыками сборки электрических цепей, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов, методами анализа и расчета радиотехнических цепей.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает неуверенно принципы построения и анализа электронных схем, имеет общие, но не структурированные знания о конструкции основных радиоэлектронных устройств, основных методов регистрации и обработки сигналов;</p> <p>демонстрирует частично сформированное умение изображать основные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>измерительных приборов. Владеть опытом работы с современной измерительной аппаратурой и методами анализа и расчета радиотехнических цепей. Иметь опыт: практического использования основных радиоэлектронных устройств в промышленности и научных исследованиях.</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>характеристики компонентов электрических цепей и электрические схемы включения радиотехнических устройств собранных на их основе, правильно оформлять графический материал, объяснять результаты на базе теоретических знаний; владеет неуверенно и фрагментарно навыками сборки электрических цепей, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов, методами анализа и расчета радиотехнических цепей, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает уверенно принципы построения и анализа электронных схем, однако имеются отдельные пробелы в знании конструкции основных радиоэлектронных устройств, основных методов регистрации и обработки сигналов; умеет уверенно изображать основные характеристики компонентов электрических цепей и электрические схемы включения радиотехнических устройств собранных на их основе, правильно оформлять графический материал, однако затрудняется объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках; владеет уверенно навыками сборки электрических цепей, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов, методами анализа и расчета радиотехнических цепей, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя, однако не может правильно определить погрешности проведения измерений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает уверенно принципы построения и анализа электронных схем, демонстрирует систематические знания основных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>положений теории и области применимости упрощающих предположений, может ответить на дополнительные вопросы преподавателя;</p> <p>умеет уверенно изображать основные характеристики компонентов электрических цепей и электрические схемы включения радиотехнических устройств собранных на их основе, правильно оформлять графический материал, может объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках;</p> <p>владеет уверенно навыками сборки электрических цепей, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов, методами анализа и расчета радиотехнических цепей, может провести измерения самостоятельно или в составе малой группы в качестве руководителя, может аргументированно объяснить полученные результаты и указать погрешности измерений.</p>
<p>ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p>	<p>Иметь представление: о основных характеристиках, конструкциях и областях применения основных видов телекоммуникационных линий связи. Знать основы теории работы телекоммуникационных линий связи; уметь проводить измерения основных параметров телекоммуникационных линий связи, обрабатывать первичные результаты эксперимента; владеть навыками исследования основных характеристик телекоммуникационных линий связи. Владеть опытом работы с современной измерительной аппаратурой в промышленности и научных исследованиях.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не имеет представления об основных характеристиках, конструкциях и областях применения основных видов телекоммуникационных линий связи. Не знает основы теории работы телекоммуникационных линий связи. Не умеет проводить измерения основных параметров телекоммуникационных линий связи, обрабатывать первичные результаты эксперимента. Не владеет навыками исследования основных характеристик телекоммуникационных линий связи. Не владеет опытом работы с современной измерительной аппаратурой в промышленности и научных исследованиях.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет неполное, поверхностное представление об основных характеристиках, конструкциях и областях</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>применения основных видов телекоммуникационных линий связи. Знает неуверенно основы теории работы телекоммуникационных линий связи. Владеет неуверенно и фрагментарно методиками экспериментального исследования основных характеристик телекоммуникационных линий связи, может провести измерения с использованием современной измерительной аппаратурой в составе малой группы в качестве исполнителя. Демонстрирует частично сформированное умение работать с современной измерительной аппаратурой в промышленности и научных исследованиях.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Имеет представление об основных характеристиках, конструкциях и областях применения основных видов телекоммуникационных линий связи. Знает основы теории работы телекоммуникационных линий связи, однако затрудняется объяснить вследствие каких причин возникает дисперсия излучения. Владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик телекоммуникационных линий связи, может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя. Владеет навыками работы с современной измерительной аппаратурой, однако не может правильно определить погрешности проведения измерений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет представления об основных характеристиках, конструкциях и областях применения основных видов телекоммуникационных линий связи. Знает уверенно основы теории работы телекоммуникационных линий связи, может ответить на дополнительные вопросы преподавателя; может объяснить в следствие каких причин возникают искажения сигналов при прохождении по</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>телекоммуникационным линиям. Владеет уверенно методиками экспериментального исследования основных характеристик различных типов телекоммуникационных линий связи, может провести измерения самостоятельно или в составе малой группы в качестве руководителя, может аргументировано объяснить полученные результаты и указать погрешности измерений.</p>
<p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Знать основные технические характеристики и принципы действия электронных компонентов и оборудования, в том числе измерительной техники. Уметь использовать измерительную технику в процессах исследований и испытаний средств связи. Владеть навыками выбора и эксплуатации электронных приборов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Демонстрирует не полностью сформированное умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части, однако затрудняется сделать оптимальный выбор из представленной номенклатуры.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части. Уверенно выбирает оборудование из представленной номенклатуры.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Технические характеристики. Структурные схемы радиопередающих устройств. Входное тестирование	
ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций	Передатчики с однополосной модуляцией. Защищаемое контрольное мероприятие	знание принципов работы усилителей; умение проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров усилителей; владение навыками подключения к исследуемым устройствам внешних генераторов, вольтметров и источников питания для регистрации и обработки сигналов.
ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций	Передатчики с угловой модуляцией. Защищаемое контрольное мероприятие	знание принципов работы автогенераторов; умение проводить расчеты и экспериментальные измерения основных параметров автогенераторов; владение навыками подключения к исследуемым автогенераторам внешних генераторов, вольтметров и источников питания, работы с основными типами радиоэлектронных устройств и измерительных приборов для регистрации и обработки сигналов.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3 способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи</p> <p>ПК.17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики</p> <p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p> <p>ПК.29 умение организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций</p> <p>ПК.33 умение составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части</p>	<p>Антенно-фидерные устройства.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: принципы выполнения и анализа электронных схем; описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов;</p> <p>уметь правильно проводить исследование цепей и схем, правильно оформлять графический материал, объяснять результаты на базе теоретических знаний, проводить измерения основных параметров радиоэлектронных устройств.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Технические характеристики. Структурные схемы радиопередающих устройств.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Студент дал правильные и исчерпывающие ответы на все вопросы контрольного тестирования.	100
Студент дал правильные и исчерпывающие ответы на 70 % вопросов контрольного	80

тестирования.	
Студент верно ответил на 50 % вопросов контрольного тестирования, допустив некоторые неточности в них.	50
Студент дал менее 50 % верных и неполных ответов на вопросы контрольного тестирования	40

Передатчики с однополосной модуляцией.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение заданий лабораторной работы “Исследование усилителей на биполярных транзисторах” 1 балл за каждые 10% выполненных заданий.	10
Ответы на контрольные вопросы лабораторной работы “Исследование усилителей на биполярных транзисторах” и дополнительные вопросы преподавателя один балл за один правильный ответ.	10
Обработка результатов измерений лабораторной работы “Исследование усилителей на биполярных транзисторах” 1 балл за каждые 10% выполненных заданий.	10

Передатчики с угловой модуляцией.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение заданий лабораторной работы “Исследование LC-автогенераторов” 1 балл за каждые 10% выполненных заданий.	10
Ответы на контрольные вопросы лабораторной работы “Исследование LC-автогенераторов” и дополнительные вопросы преподавателя один балл за один правильный ответ.	10
Обработка результатов измерений лабораторной работы “Исследование LC-автогенераторов” 1 балл за каждые 10% выполненных заданий.	10

Антенно-фидерные устройства.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение одной из лабораторных работ по курсу	15

Ответ на теоретический вопрос по теме лабораторной работы	15
Ответ на дополнительный вопрос по курсу	10