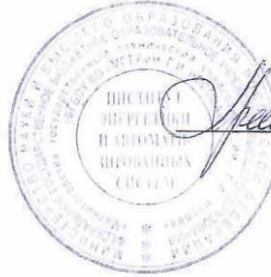




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

19.01.2022 г. протокол № 5

Зав. кафедрой Усатый Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель Храмшин В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук Вечеркин М.В. Вечеркин

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук

Суспицын Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Средства передачи информации» является ознакомление обучающихся с областью науки об электромагнитных колебаниях радиодиапазона, методах их генерации, усиления, излучения и приема, применения таких колебаний и волн для передачи информации на большие расстояния, а также формирование способности организовать профилактическую работу используемого при этом электронного оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Средства передачи информации входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: Физика конденсированного состояния

Физика

Введение в направление

Магнитные элементы электронных устройств

Теоретические основы электротехники

Элементы цифровой техники

Расчет электронных схем

Физические основы электроники

Схемотехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Средства передачи информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования
ПК-5.1	Разрабатывает мероприятия по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании
ПК-5.2	Контролирует полноту и качество проведения профилактических работ на электронном оборудовании

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 34,2 акад. часов;

– аудиторная – 33 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,2 акад. часов;

– самостоятельная работа – 73,8 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основы построения радиотехнических устройств приема и передачи информации								
1.1 Основные понятия, термины и определения. Классификация радиотехнических систем.	8	2			8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	ПК-5.1, ПК-5.2
1.2 Диапазоны частот и сигналы. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.		2			8	Самостоятельное изучение учебной литературы. Решение инд. заданий.	Устный опрос. Проверка инд. заданий	ПК-5.1, ПК-5.2
1.3 Обобщенные структуры радиотехнических систем связи и вещания. Антенно-фидерные устройства. Радиоприемные устройства. Радиопередающие устройства.		4		2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос. Проверка инд. заданий	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		8		2	24			
2. Преобразование информационных сигналов в радиотехнических системах и коммуникационных сетях								
2.1 Сигналы, передаваемые в системах радиосвязи и телевидения. Виды представления сигналов.	8	1			6	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	ПК-5.1, ПК-5.2
2.2 Спектры периодических колебаний. Спектры непериодических колебаний.		2		2	6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Решение инд. заданий.	Устный опрос. Проверка инд. заданий	ПК-5.1, ПК-5.2

2.3 Виды сообщений и их характеристики. Модулированные сигналы.		2		2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Решение инд. заданий.	Устный опрос. Проверка инд. заданий	ПК-5.1, ПК-5.2
2.4 Принципы преобразования аналоговых сообщений		2		2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
2.5 Международные стандарты аналого-цифрового преобразования и сжатия аудио и визуальной информации.		1		2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	
Итого по разделу		8		8	24			
3. Телекоммуникационные сети и системы								
3.1 Телекоммуникационные системы электросвязи		2		1	8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
3.2 Архитектура и принципы построения сетей. Многоканальные телекоммуникационные системы.	8	2			8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	ПК-5.1, ПК-5.2
3.3 Цифровые телекоммуникационные сети. Распределение информации в телекоммуникационных сетях		2			9,8	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос.	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		6		1	25,8			
Итого за семестр		22		11	73,8		зао	
Итого по дисциплине		22		11	73,8		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для освоения дисциплины «Средства передачи информации» используются преимущественно традиционные образовательные технологии.

Информационные лекции – для изложения основных теоретических понятий, законов и принципов описания физических процессов. Для повышения информационной насыщенности наряду с информационной лекцией используются лекции-визуализации, а также практические занятия в форме презентации.

Практические занятия – для детализации и усвоения полученных теоретических знаний, и для формирования требуемых навыков и умений.

Результаты обучения контролируются зачетом с оценкой.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Представлены в приложении 2.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а)
Основная литература:**

1. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы : учебное пособие для вузов / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-8577-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177838> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1903-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212156> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кохно, М. Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения : учебное пособие / М. Т. Кохно; под редакцией А. В. Смирнова. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. —

272 с. — ISBN 978-5-9912-0428-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107632> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1637-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211646> (дата обращения: 12.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2589-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107933> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Антенны: учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-1968-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107934> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации: монография / Е. Г. Лебедько. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1139-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1543> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp	
Российская Государственная библиотека Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория ауд. 458 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория ауд. 459 Лабораторные стенды с комплектом лабораторных работ по магнитным элементам электронных устройств

Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ» и специализированная ауд. 343 Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области моделирования процессов перемагничивания ферромагнитных материалов.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Интерактивная доска, проектор; Мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab; читальные залы библиотеки

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab и выходом в Интернет

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Средства передачи информации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач и устную защиту тем на практических занятиях.

Перечень тем для изучения

1. Основы построения устройств приема и передачи информации

1.1. Введение. Электросвязь и радиотехника, их роль в развитии науки, техники и технологии, перспективы развития и пути совершенствования.

1.2. Классификация и структура построения систем связи и вещания.

1. Классификация и структура построения систем связи и вещания.

2. Виды радиотехнических систем передачи информации.

3. Особенности использования радиочастотного спектра.

4. Таблицы радиочастот.

1.3. Диапазоны частот и сигналы

1. Сигналы, передаваемые в системах радиосвязи и телевидения.

2. Классификация и определения.

3. Первичные и вторичные сигналы связи.

4. Номенклатура радиодиапазонов и диапазоны наземного радиовещания.

5. Структурная схема системы радиосвязи.

6. Виды представления сигналов.

1.4. Построение радиотехнических систем

1. Одноканальные радиотехнические системы передачи информации.

2. Системы производственной радиосвязи.

3. Системы сотовой радиосвязи.

4. Системы радиорелейной радиосвязи.

5. Системы пейджинговой радиосвязи.

6. Системы спутниковой связи.

7. Системы радио и телевидения.

1.5. Антенно-фидерные устройства

1. Основные понятия и определения.

2. Основные радиотехнические характеристики и параметры антенн в режиме передачи.
3. Приемные антенны и их радиотехнические параметры.
4. Антенны узкополосных и широкополосных сигналов.
5. Основы принципа действия, основные параметры и разновидности антенн.
6. Линейные антенны: электрический вибратор, щелевая антенна, цилиндрическая и коническая спиральные антенны, диэлектрические стержневые антенны.
7. Апертурные антенны: волноводные излучатели, рупорные антенны, линзовые антенны, зеркальные антенны.
8. Антенные решетки: симметричный вибратор с плоским рефлектором и система двух связанных симметричных вибраторов, директорные антенны, волноводные щелевые антенные решетки, фазированные антенные решетки.

1.6. Основы телевидения

1. Особенности восприятия изображения.
2. Черно-белое и цветное телевидение.
3. Структурная схема системы черно-белого телевидения.
4. Принципы цветного телевидения.
5. Структура и свойства видеосигнала.
6. Принцип работы системы вещательного телевидения.
7. Формирование телевизионных изображений.
8. Системы телевизионного вещания.
9. Классификация телевизионных систем.
10. Стандарты телевещания и видеозаписи.
11. Телевизионные приемники и видеотехника.
12. Элементы и узлы телевизионных устройств.
13. Вопросы современного телевидения.
14. Принципы и системы цифрового телевидения.
15. Структурная схема системы цифрового телевидения.

1.7. Радиоприемные устройства

1. Классификация и основные характеристики радиоприемных устройств.
2. Особенности построения радиовещательных устройств приема и обработки сигналов.
3. Детекторы устройств приема и обработки сигналов.
4. Детектирование колебаний.
5. Радиоприемник прямого усиления.
6. Супергетеродинный радиоприемник АМ - сигналов.
7. Супергетеродинный радиоприемник ЧМ - сигналов.
8. Входная цепь радиоприемника.
9. Общие сведения о системах автоматических регулировок.
10. Автоматическая подстройка частоты гетеродина радиоприемника.

1.8. Радиопередающие устройства

1. Классификация и основные показатели радиопередающих устройств.
2. Зоны обслуживания радиостанций.
3. Способы формирования радиосигналов в радиопередатчиках различного назначения.
4. Радиосигнал при различных видах модуляции.
5. Виды работы радиопередающих устройств и связей.
6. Дальняя радиосвязь и дальнейшее радиовещание.
7. Высококачественное аналоговое моно- и стереофоническое радиовещание.
8. Цифровая связь и цифровое вещание
9. Синтезаторы частот.

2. Преобразование информационных сигналов в радиотехнических системах и коммуникационных сетях

1. Виды сообщений и их характеристики.

2. Информация, сообщения, сигналы.

3. Принцип передачи информации.

2.2. Виды представления сигналов.

1. Аналоговые сигналы

2. Дискретные сигналы.

3. Квантованные сигналы.

4. Цифровые сигналы.

2.3. Спектры периодических колебаний

1. Спектры гармонических сигналов.

2. Спектры негармонических сигналов.

2.4. Спектры непериодических колебаний 2.5.

Модулированные сигналы.

2.6. Виды сообщений и их характеристики. Информация, сообщения, сигналы.

2.7. Принцип передачи информации. Виды сигналов

2.8. Принципы преобразования аналоговых сообщений

2.9. Международные стандарты аналого-цифрового преобразования и сжатия аудио и визуальной информации.

3. Радиотехнические способы защиты информации

3.1. Телекоммуникационные системы электросвязи

1. Классификация, назначение, условия функционирования, принципы построения, структурные схемы телекоммуникационных систем, показатели качества.

2. Сети связи.

3. Линии связи.

4. Разновидности каналов связи.

5. Закрытые и открытые среды передачи.

6. Провода, коаксиальные кабели, волноводы, волоконно-оптический кабель, радиоволны различного диапазона.

7. Передача информации по каналам связи.

8. Системы телеобработки информации.

9. Сетевые характеристики: производительность, надежность, безопасность

3.2. Архитектура и принципы построения сетей 1. Основные

понятия и определения.

2. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ВОС).

3. Структура эталонной модели ВОС.

4. Модель OSI: характеристика, уровни модели.

5. Архитектура связи.

6. Логическая структура коммуникационных сетей с маршрутизацией и селекцией информации и их компонентов.

7. Методы маршрутизации в сетях электросвязи.

8. Классификация методов маршрута.

9. Основные характеристики информационных сетей.

10. Роль стандартов в области телекоммуникаций, виды стандартов для телекоммуникационных систем и сетей.

11. Понятие открытой системы. 12. Стандарты

коммуникационных потоков.

3.3. Каналы связей и их математические модели

1. Определение понятия «канал» в теории связи в зависимости от рассматриваемых сечений при связи «точка-точка».
2. Связь с понятиями модели OSI.
3. Концептуальные модели каналов.
4. Основные математические модели физических и информационных каналов.
5. Показатели качества каналов передачи информации.
6. Каналы связей.
7. Первичные сети и каналы связей.
8. Аппаратура линий связи.
9. Характеристики линий связи.
10. Пропускная способность каналов.
11. Способы передачи данных.
12. Аналоговая модуляция.
13. Дискретная (цифровая) модуляция.
14. Способы цифрового кодирования данных.
15. Логическое кодирование.
16. Методы синхронизации.
17. Методы обнаружения искажений

3.4. Многоканальные телекоммуникационные системы

1. Принципы построения и структурные схемы многоканальных систем.
2. Методы мультиплексирования и демultipлексирования сигналов.
3. Мультиплексирование с разделением частоты и времени.
4. Разделяемая среда передачи данных.
5. Методы коммутации.
6. Каналообразующие системы; организация регенерационных и приемопередающих устройств на магистральных трассах; построение трактов передачи сигналов; основы оптических систем передачи.

3.5. Цифровые телекоммуникационные сети

1. Переход к цифровым сетям - главное направление современных телекоммуникационных технологий.
2. Виды цифровых телекоммуникационных систем и их особенности на примере первичной цифровой системы ИКМ-30.
3. Сети PDH. Плездохронная цифровая иерархия (PDH), особенности цифровых сетей на основе PDH. Ограничения технологии PDH.
4. Сети SDH. Синхронная цифровая иерархия (SDH). Достоинства цифровых сетей на основе SDH.
5. Сравнительный анализ сетей PDH и SDH.

3.6. Распределение информации в телекоммуникационных сетях

1. Методы распределения информации в телекоммуникационных сетях
2. Телекоммуникационные сети с маршрутизацией информации (узловые сети).
3. Топология физических связей. Адресация узлов сети.
4. Коммутация. Определение информационных потоков. Коммутация каналов. Коммутация сообщений. Способы коммутации пакетов.

5. Задержки, потери и перегрузки в сетях с пакетной коммутацией.
 6. Понятие об управлении потоками в сетях пакетной коммутации.
 7. Особенности пакетной коммутации в телекоммуникационных сетях.
- 3.7. Интеграция и конвергенция цифровых телекоммуникационных сетей
1. Техничко-экономические и потребительские предпосылки перехода к универсальным цифровым технологиям передачи сообщений любого вида. Основные и дополнительные услуги связи.
 2. Необходимость интеграции служб передачи информации на единой цифровой технологической основе. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). Синхронный (STM) и асинхронный (ATM) режимы передачи в цифровых сетях.
 3. Понятие об интеллектуальных сетях. Сети NGN (Next Generation Networks). Интеграция телекоммуникационных сетей подвижной и фиксированной, наземной и спутниковой связи.

Типовые вопросы к зачету

1. Спектры периодических сигналов.
2. Спектры непериодических колебаний.
3. Характеристики случайных сигналов и помех.
4. Системы производственной радиосвязи.
5. Системы сотовой радиосвязи.
6. Системы радиорелейной радиосвязи.
7. Системы транкинговой радиосвязи.
8. Системы спутниковой связи.
9. Антенны узкополосных сигналов.
10. Антенны широкополосных сигналов.
11. Модулированные сигналы.
12. Системы телерадиовещания.
13. Формирование телевизионных изображений.
14. Стандарты телевидения.
15. Детектирование модулированных колебаний.
16. Радиоприемник прямого усиления.
17. Супергетеродинный радиоприемник АМ-сигналов.
18. Супергетеродинный радиоприемник ЧМ-сигналов.
19. Входная цепь радиоприемника.
20. Автоматическая подстройка частоты гетеродина радиоприемника.
21. Способы формирования радиосигналов в радиопередатчиках различного назначения.
22. Виды работы радиопередающих устройств.
23. Синтезаторы частот.
24. Виды стандартов для телекоммуникационных систем и сетей.
25. Виды сообщений и их характеристики.
26. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (дискретизация по времени).
27. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (квантование по уровню).

28. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (кодирование).

29. Принципы преобразования цифровых сообщений в аналоговую форму (декодирование).

30. Принципы преобразования цифровых сообщений в аналоговую форму (интерполяция).

31. Стандарты аналого-цифрового преобразования и сжатия аудио и визуальной информации.

32. Виды сигналов и помех в телекоммуникационных системах и их математические модели.

Типовые задачи

1. Объяснить понятие модуляции и амплитудно-модулированного сигнала. Рассчитать составляющие однотонового АМ сигнала, написать его уравнение с рассчитанными составляющими, изобразить временные и в масштабе спектральную диаграммы, если амплитуда напряжения несущего колебания 150 В на частоте 650 кГц, приращение амплитуды 85 В, а частота управляющего колебания 3,5 кГц. Определить по диаграмме ширину спектра АМ колебания.

2. Дать понятие реального одиночного замкнутого колебательного контура и привести его схему. В реальном контуре происходят свободные колебания с начальной амплитудой тока 500 мА и частотой 700 кГц. Определить индуктивность контура, период, длину волны, его добротность, число и время свободных колебаний, а так же логарифмический декремент затухания, если емкость контура 50 пФ, а сопротивление потерь в контуре 2 Ом.

3. В короткозамкнутом коаксиальном кабеле с волновым сопротивлением 75 Ом на расстоянии 5 м от короткозамкнутого конца кабеля проходит ток с амплитудой 100 мА. Определить амплитудные значения напряжения и тока на расстояниях 0,21; 0,47; 1,83; 2,5 и 3,5 м от короткозамкнутого конца кабеля при длине волны 2,5 м и построить графики (временные диаграммы) зависимостей амплитуд тока и напряжения по этим отрезкам.

4. Рассчитайте, какой направленностью должны обладать передающая и приемная антенны космической радиолинии, чтобы на расстоянии 300000 км на волне 3 см при мощности излучения 1 кВт была обеспечена мощность приема 10^{-11} Вт. (Изюмов, Линде Основы радиотехники)

5. Идеальный колебательный контур имеет следующие данные: $L = 300$ мкГн, $C = 300$ пФ. Определить: а) какой емкости эквивалентен контур при частоте внешней ЭДС $f_1 = 100$ кГц; б) какой индуктивности эквивалентен контур при частоте внешней ЭДС $f_2 = 1000$ кГц

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5	Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования	ПК-5.1 Разрабатывает мероприятия по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании

Знать	<p>– физическую сущность процессов, происходящих в системах передачи информации в целом;</p> <p>– физическую сущность процессов, происходящих в отдельных узлах систем передачи информации; – физическую сущность процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>Типовые вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды радиотехнических систем передачи информации. 2. Особенности использования радиочастотного спектра. 3. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн СВЧ-диапазона. 4. Таблицы радиочастот. Особенности распространения использования радиоволн УКВ-диапазона. 5. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн КВ-диапазона. 6. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн СВ-диапазона. 7. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн ДВ и СДВ-диапазона. 8. Детектирование высокочастотных колебаний. Детекторные каскады приемников. 9. Сигналы в радиотехнике. Классификация, физические характеристики. 10. Радиопомехи и способы борьбы с ними. 11. Линии связи. Разновидности каналов связи. Провода, коаксиальные кабели, волноводы, волоконно-оптический кабель, радиоволны различного диапазона. 12. Электрические фильтры. Назначение и характеристики. 13. Фильтры источников питания постоянного тока. 14. Фильтры нижних частот (ФНЧ). Назначение и характеристики. 15. Фильтры верхних частот (ФВЧ). Назначение и характеристики. 16. Полосовые и заградительные фильтры.
-------	---	---

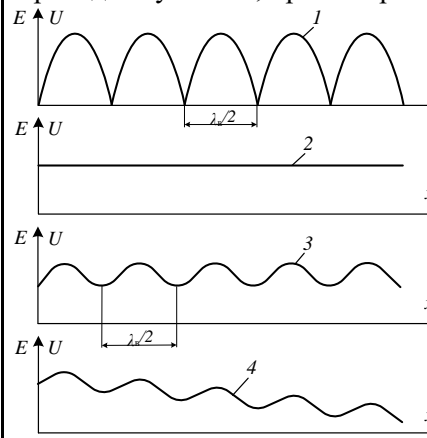
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

17. Спектры периодических сигналов.
18. Спектры непериодических колебаний.
19. Характеристики случайных сигналов и помех.
20. Системы производственной радиосвязи.
21. Системы сотовой радиосвязи.
22. Системы радиорелейной радиосвязи.
23. Системы транкинговой радиосвязи.
24. Системы спутниковой связи.
- 25.. Антенны узкополосных сигналов.
26. Антенны широкополосных сигналов.

Типовое практическое задание

Поясните характер распространения УКВ-радиоволн в различных режимах (см. рисунок)

Приведите условия, при которых реализуется режим 2 (см. рисунок).



Уметь

– разрабатывать модели процессов, происходящих в системах передачи информации в целом;
 – разрабатывать модели процессов, происходящих в отдельных узлах

Типовые вопросы к защите тем:

Виды сигналов и помех в телекоммуникационных системах и их математические модели.

Каналы связей и их математические модели:

		1. Определение понятия «канал» в теории связи в зависимости от
--	--	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>систем передачи информации; – разрабатывать модели процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>рассматриваемых сечений при связи «точка-точка».</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Связь с понятиями модели OSI. 3. Концептуальные модели каналов. 4. Основные математические модели физических и информационных каналов. 5. Показатели качества каналов передачи информации. 6. Каналы связей. 7. Первичные сети и каналы связей. 8. Аппаратура линий связи. 9. Характеристики линий связи. 10. Пропускная способность каналов. 11. Способы передачи данных. 12. Аналоговая модуляция. 13. Дискретная (цифровая) модуляция. 14. Способы цифрового кодирования данных. 16. Методы синхронизации. 17. Методы обнаружения искажений

<p>Владеть</p>	<p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в системах передачи информации в целом;</p> <p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в отдельных узлах систем передачи информации;</p> <p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>Типовые вопросы к защите тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на частотном разделении. 2. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на временном разделении. 3. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на кодовом разделении. 4. Синхронная цифровая иерархия (SDH). 5. Синхронный (STM) режим передачи в цифровых сетях. 6. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSI). 7. Телекоммуникационные сети с маршрутизацией информации (узловые сети). 8. Коммутация каналов. 9. Коммутация сообщений. 10. Способы коммутации пакетов.
----------------	--	---

<p>Структурный элемент компетенции</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
--	--	---------------------------

		<ol style="list-style-type: none"> 11. Задержки, потери и перегрузки в сетях с пакетной коммутацией. 12. Управление потоками в сетях пакетной коммутации. 13. Интеграция и конвергенция цифровых телекоммуникационных сетей. 14. Основные и дополнительные услуги связи. 15. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). 16. Концептуальные модели каналов. 17. Показатели качества каналов передачи информации. <p>Типовая задача</p> <p>В короткозамкнутом коаксиальном кабеле с волновым сопротивлением 75 Ом на расстоянии 5 м от короткозамкнутого конца кабеля проходит ток с амплитудой 100 мА. Определить амплитудные значения напряжения и тока на расстояниях 0,21; 0,47; 1,83; 2,5 и 3,5 м от короткозамкнутого конца кабеля при длине волны 2,5 м и построить графики (временные диаграммы) зависимостей амплитуд тока и напряжения по этим отрезкам.</p>
<p>ПК-5 Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования.</p> <p>ПК-5.2 Контролирует полноту и качество проведения профилактических работ на электронном оборудовании.</p>		
Знать	<p>– характеристики и область применимости базовых электронных компонентов;</p> <p>– схемотехнику основных электронных узлов систем передачи данных; – программное обеспечение для разработки систем передачи информации в целом и отдельных её узлов.</p>	<p>Типовые вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав (структура), классификация и основные параметры передатчиков. 2. Выходные каскады передатчиков. 3. Состав (структура), классификация и основные параметры приемников. 4. Входные цепи приемников. 5. Принцип действия супергетеродинного приемника. 6. Детектирование высокочастотных колебаний. Детекторные каскады приемников. 7. Структура и принцип работы генератора с самовозбуждением (автогенераторов). 8. Структура и принцип работы генератора с внешним возбуждением (усилители мощности радиочастоты).

Уметь	– создавать имитационные модели систем передачи информации с	Пример типового практического задания Создайте в пакете Simulink среды Matlab модель генератора радиочастоты
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	помощью специализированного программного обеспечения; – проводить анализ систем передачи информации в целом; – разрабатывать системы передачи информации в целом и отдельных её узлов; – создавать программное обеспечение для разработки системы передачи информации в целом и отдельных её узлов.	200 МГц выполненного по схеме «ёмкостной трехточки» (см. рисунок). Выберите соответствующий транзистор, напряжение источника питания, рассчитайте номиналы пассивных компонентов. <div data-bbox="1368 475 1659 730" data-label="Diagram"> </div>
Владеть	– навыками проектирования и создания отдельных элементов и узлов устройств передачи данных; – методами анализа работоспособности электронных узлов устройств связи с помощью специализированного программного обеспечения; – методами разработки системы передачи информации в целом и отдельных её узлов	Пример типового практического задания Для имитационной модели генератора радиочастоты 200 МГц выполненного по схеме «ёмкостной трехточки» оцените стабильность частоты в режиме холостого хода при изменении напряжения источника в диапазоне $\pm 10\%$. Оцените стабильность частоты при изменении номинальном напряжении источника и изменении сопротивления нагрузки в диапазоне от $10R_k$ до $0,5R_k$.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет получает обучающийся, своевременно и в полном объеме выполнивший все требования рабочей программы дисциплины.

Критерии выставления зачета с оценкой:

–на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполнять практические задания, свободно оперировать знаниями, умениями, применять их в ситуациях повышенной сложности; обучающийся должен обладать знаниями не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальными навыками решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

–на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

–на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, то есть он должен иметь знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

–на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

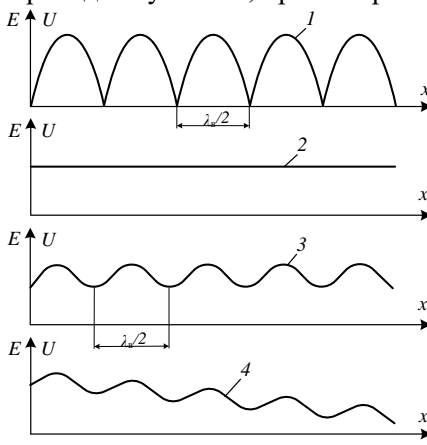
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5	Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования	
ПК-5.1	Разрабатывает мероприятия по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании	

Знать	<p>– физическую сущность процессов, происходящих в системах передачи информации в целом;</p> <p>– физическую сущность процессов, происходящих в отдельных узлах систем передачи информации; – физическую сущность процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>Типовые вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды радиотехнических систем передачи информации. 2. Особенности использования радиочастотного спектра. 3. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн СВЧ-диапазона. 4. Таблицы радиочастот. Особенности распространения использования радиоволн УКВ-диапазона. 5. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн КВ-диапазона. 6. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн СВ-диапазона. 7. Таблицы радиочастот. Особенности распространения и использования радиоволн ДВ и СДВ-диапазона. 8. Детектирование высокочастотных колебаний. Детекторные каскады приемников. 9. Сигналы в радиотехнике. Классификация, физические характеристики. 10. Радиопомехи и способы борьбы с ними. 11. Линии связи. Разновидности каналов связи. Провода, коаксиальные кабели, волноводы, волоконно-оптический кабель, радиоволны различного диапазона. 12. Электрические фильтры. Назначение и характеристики. 13. Фильтры источников питания постоянного тока. 14. Фильтры нижних частот (ФНЧ). Назначение и характеристики. 15. Фильтры верхних частот (ФВЧ). Назначение и характеристики. 16. Полосовые и заградительные фильтры.
-------	---	---

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

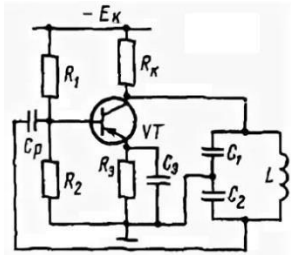
		<p>17. Спектры периодических сигналов. 18. Спектры непериодических колебаний. 19. Характеристики случайных сигналов и помех. 20. Системы производственной радиосвязи. 21. Системы сотовой радиосвязи. 22. Системы радиорелейной радиосвязи. 23. Системы транкинговой радиосвязи. 24. Системы спутниковой связи. 25.. Антенны узкополосных сигналов. 26. Антенны широкополосных сигналов.</p> <p>Типовое практическое задание Поясните характер распространения УКВ-радиоволн в различных режимах (см. рисунок) Приведите условия, при которых реализуется режим 2 (см. рисунок).</p> 
<p>Уметь</p>	<p>– разрабатывать модели процессов, происходящих в системах передачи информации в целом; – разрабатывать модели процессов, происходящих в отдельных узлах</p>	<p>Типовые вопросы к защите тем: Виды сигналов и помех в телекоммуникационных системах и их математические модели. Каналы связей и их математические модели: 1. Определение понятия «канал» в теории связи в зависимости от</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>систем передачи информации; – разрабатывать модели процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>рассматриваемых сечений при связи «точка-точка».</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Связь с понятиями модели OSI. 3. Концептуальные модели каналов. 4. Основные математические модели физических и информационных каналов. 5. Показатели качества каналов передачи информации. 6. Каналы связей. 7. Первичные сети и каналы связей. 8. Аппаратура линий связи. 9. Характеристики линий связи. 10. Пропускная способность каналов. 11. Способы передачи данных. 12. Аналоговая модуляция. 13. Дискретная (цифровая) модуляция. 14. Способы цифрового кодирования данных. 16. Методы синхронизации. 17. Методы обнаружения искажений

<p>Владеть</p>	<p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в системах передачи информации в целом;</p> <p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в отдельных узлах систем передачи информации;</p> <p>– математическим аппаратом для описания процессов, происходящих в элементах узлов систем передачи информации.</p>	<p>Типовые вопросы к защите тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на частотном разделении. 2. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на временном разделении. 3. Методы мультиплексирования и демультиплексирования сигналов, основанные на кодовом разделении. 4. Синхронная цифровая иерархия (SDH). 5. Синхронный (STM) режим передачи в цифровых сетях. 6. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSI). 7. Телекоммуникационные сети с маршрутизацией информации (узловые сети). 8. Коммутация каналов. 9. Коммутация сообщений. 10. Способы коммутации пакетов.
----------------	--	---

<p>Структурный элемент компетенции</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
--	--	---------------------------

		<ol style="list-style-type: none"> 11. Задержки, потери и перегрузки в сетях с пакетной коммутацией. 12. Управление потоками в сетях пакетной коммутации. 13. Интеграция и конвергенция цифровых телекоммуникационных сетей. 14. Основные и дополнительные услуги связи. 15. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN). 16. Концептуальные модели каналов. 17. Показатели качества каналов передачи информации. <p>Типовая задача</p> <p>В короткозамкнутом коаксиальном кабеле с волновым сопротивлением 75 Ом на расстоянии 5 м от короткозамкнутого конца кабеля проходит ток с амплитудой 100 мА. Определить амплитудные значения напряжения и тока на расстояниях 0,21; 0,47; 1,83; 2,5 и 3,5 м от короткозамкнутого конца кабеля при длине волны 2,5 м и построить графики (временные диаграммы) зависимостей амплитуд тока и напряжения по этим отрезкам.</p>
<p>ПК-5 Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования.</p> <p>ПК-5.2 Контролирует полноту и качество проведения профилактических работ на электронном оборудовании.</p>		
Знать	<p>– характеристики и область применимости базовых электронных компонентов;</p> <p>– схемотехнику основных электронных узлов систем передачи данных; – программное обеспечение для разработки систем передачи информации в целом и отдельных её узлов.</p>	<p>Типовые вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав (структура), классификация и основные параметры передатчиков. 2. Выходные каскады передатчиков. 3. Состав (структура), классификация и основные параметры приемников. 4. Входные цепи приемников. 5. Принцип действия супергетеродинного приемника. 6. Детектирование высокочастотных колебаний. Детекторные каскады приемников. 7. Структура и принцип работы генератора с самовозбуждением (автогенераторов). 8. Структура и принцип работы генератора с внешним возбуждением (усилители мощности радиочастоты).

Уметь	– создавать имитационные модели систем передачи информации с	Пример типового практического задания Создайте в пакете Simulink среды Matlab модель генератора радиочастоты
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>помощью специализированного программного обеспечения;</p> <p>– проводить анализ систем передачи информации в целом;</p> <p>– разрабатывать системы передачи информации в целом и отдельных её узлов;</p> <p>– создавать программное обеспечение для разработки системы передачи информации в целом и отдельных её узлов.</p>	<p>200 МГц выполненного по схеме «ёмкостной трехточки» (см. рисунок). Выберите соответствующий транзистор, напряжение источника питания, рассчитайте номиналы пассивных компонентов.</p> 
Владеть	<p>– навыками проектирования и создания отдельных элементов и узлов устройств передачи данных;</p> <p>– методами анализа работоспособности электронных узлов устройств связи с помощью специализированного программного обеспечения; – методами разработки системы передачи информации в целом и отдельных её узлов</p>	Пример типового практического задания Для имитационной модели генератора радиочастоты 200 МГц выполненного по схеме «ёмкостной трехточки» оцените стабильность частоты в режиме холостого хода при изменении напряжения источника в диапазоне $\pm 10\%$. Оцените стабильность частоты при изменении номинальном напряжении источника и изменении сопротивления нагрузки в диапазоне от $10R_k$ до $0,5R_k$.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет получает обучающийся, своевременно и в полном объеме выполнивший все требования рабочей программы дисциплины.

Критерии выставления зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполнять практические задания, свободно оперировать знаниями, умениями, применять их в ситуациях повышенной сложности; обучающийся должен обладать знаниями не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальными навыками решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, то есть он должен иметь знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.