

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«6» 02 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 11.05.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Радиоэлектронные системы и комплексы |
| Наименование направленности | Радиоэлектронные системы передачи информации |
| Форма обучения | очная |
| Год приса | 2025 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Профессор, д.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.А. Жиров
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«6» 02 2025г, протокол № 2/25

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен знать технологию и разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ»

ПК-4 «Способен разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ»

ПК-6 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением и применением современных инфокоммуникационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области построения и практического применения инфокоммуникационных систем и сетей, обеспечивающих возможность проведения аргументированного анализа современных инфокоммуникационных технологий, получения оценок возможностей их практического применения по назначению в конкретных условиях, ожидаемых технико-экономическим характеристикам.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен знать технологию и разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ | ПК-2.3.1 знать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов ПК-2.В.1 владеть навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен разрабатывать радиоэлектронные устройства на современной элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ | ПК-4.3.1 знать принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и радионавигации, средства связи |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен выполнять | ПК-6.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и |

| | | |
|--|--|---|
| | математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | процессов ПК-6.В.1 владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ |
|--|--|---|

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Общая теория связи»,
- «Радиотехнические цепи и сигналы»,
- «Цифровая обработка сигналов»,
- «Радиоприемные и радиопередающие устройства»,
- «Микроволновые устройства».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Системы мобильной связи»,
- «Проектирование радиотрасс»,
- «Проектирование инфокоммуникационных систем и сетей».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам | |
|---|------------------|---------------------------|--------|
| | | №7 | №8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 5/ 180 | 2/ 72 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | 51 | 17 | 34 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 102 | 51 | 51 |
| в том числе: | | | |
| лекции (Л), (час) | 51 | 34 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 17 | 17 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | 17 | | 17 |
| экзамен, (час) | 36 | | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 42 | 21 | 21 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Дифф. Зач., Экз. | Дифф. Зач. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 7 | | | | | |
| Раздел 1. Теоретические основы построения инфокоммуникационных систем Тема 1.1. Цифровые системы передачи аналоговых сообщений Тема 1.2. Цифровые системы передачи информации в основной полосе частот Тема 1.3. Цифровые системы передачи информации по частотно-ограниченным каналам Тема 1.4. Цифровые системы передачи информации на несущей Тема 1.5. Пропускная способность канала передачи информации и корректирующее кодирование | 16 | | 10 | | 11 |
| Раздел 2. Практические основы построения инфокоммуникационных систем передачи информации Тема 2.1. Принципы построения цифровых систем передачи информации в основной полосе частот Тема 2.2. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации Тема 2.3. Принципы построения радиосистем передачи информации | 18 | | 7 | | 10 |
| | | | | | |
| Итого в семестре: | 34 | | 17 | | 21 |
| Семестр 8 | | | | | |
| Раздел 3 Теоретические и практические основы построения инфокоммуникационных сетей Тема 3.1. Принципы построения инфокоммуникационных сетей Тема 3.2. Принципы построения сетей с коммутацией каналов Тема 3.3. Принципы построения сетей с коммутацией пакетов | 17 | | 17 | 17 | 21 |
| Выполнение курсового проекта | | | | 17 | |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | 17 | 21 |
| Итого | 51 | | 34 | 17 | 42 |
| | | | | | |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | <p>Раздел 1. Теоретические основы построения инфокоммуникационных систем</p> <p>Тема 1.1. Цифровые системы передачи аналоговых сообщений</p> <p>Лекция 1. Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму</p> <p>Лекция 2. Цифровые системы передачи аналоговых сообщений</p> <p>Тема 1.2. Цифровые системы передачи информации в основной полосе частот</p> <p>Лекция 3. Достоверность и помехоустойчивость цифровых систем передачи информации в основной полосе частот</p> <p>Тема 1.3. Цифровые системы передачи информации по частотно-ограниченным каналам</p> <p>Лекция 4. Устранение межсимвольной интерференции в цифровых системах передачи информации</p> <p>Тема 1.4. Цифровые системы передачи информации на несущей</p> <p>Лекция 5. Модуляция в цифровых системах передачи информации на несущей</p> <p>Лекция 6. Ортогональное частотное мультиплексирование в цифровых системах передачи информации на несущей</p> <p>Лекция 7. Пространственно-временная обработка сигналов в цифровых радиосистемах передачи информации</p> <p>Тема 1.5. Пропускная способность канала передачи информации и корректирующее кодирование</p> <p>Лекция 8. Коррекция ошибок в системах передачи информации</p> |
| 2 | <p>Раздел 2. Практические основы построения инфокоммуникационных систем передачи информации</p> <p>Тема 2.1. Принципы построения цифровых систем передачи информации в основной полосе частот</p> <p>Лекция 9. Цифровые систем передачи информации в основной полосе частот</p> <p>Тема 2.2. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации</p> <p>Лекция 10. Физические основы построения волоконно-оптических систем передачи информации</p> <p>Лекция 11. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации</p> <p>Тема 2.3. Принципы построения радиосистем передачи информации</p> <p>Лекция 12. Общие принципы построения радиосистем передачи информации</p> <p>Лекция 13. Системы подвижного радиодоступа</p> <p>Лекция 14. Системы фиксированного радиодоступа в дециметровом диапазоне волн</p> <p>Лекция 15. Системы фиксированного радиодоступа в миллиметровом диапазоне волн</p> <p>Лекция 16. Спутниковые системы передачи информации</p> <p>Лекция 17. Системы радиодоступа в Интернет через спутники на геостационарной орбите</p> |

| | |
|----------|---|
| 3 | Раздел 3 Теоретические и практические основы построения инфокоммуникационных сетей Тема 3.1. Принципы построения инфокоммуникационных сетей Лекция 18. Введение в инфокоммуникационные сети Тема 3.2. Принципы построения сетей с коммутацией каналов Лекция 19. Сети с коммутацией каналов Тема 3.3. Принципы построения сетей с коммутацией пакетов Лекция 20. Сети с коммутацией пакетов Лекция 21. Канальный уровень сети с коммутацией пакетов Лекция 22. Подуровень доступа к среде в сети с коммутацией пакетов Лекция 23. Локальные компьютерные сети Ethernet Лекция 24. Маршрутизация в сетях с коммутацией пакетов Лекция 25. Транспортный уровень сети с коммутацией пакетов |
|----------|---|

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | | |
| | | | | | |
| Всего | | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | | |
| 1 | Исследование цифровых систем передачи аналоговых сообщений | 2 | 2 | 1 |
| 2 | Исследование помехоустойчивости цифровых систем передачи информации в основной полосе частот | 2 | 2 | 1 |
| 3 | Исследование цифровых систем передачи информации с квадратурной модуляцией | 2 | 2 | 1 |
| 4 | Исследование характеристик ортогонального частотного мультиплексирования в цифровых системах передачи информации | 2 | 2 | 1 |
| 5 | Исследование характеристик пространственно-временной обработки сигналов в цифровых системах передачи информации | 2 | 2 | 1 |
| 6 | Исследование характеристик волоконно-оптической линии передачи информации | 2 | 2 | 2 |

| | | | | |
|-----------|---|----|----|---|
| 7 | Исследование характеристик линии подвижного радиодоступа | 2 | 2 | 2 |
| 8 | Исследование характеристик сети спутникового радиодоступа в Интернет | 3 | 3 | 2 |
| Семестр 8 | | | | |
| 1 | Исследование сетевых характеристик | 2 | 2 | 3 |
| 2 | Исследование характеристик телекоммуникационной системы с коммутацией каналов | 2 | 2 | 3 |
| 3 | Исследование характеристик элементов телекоммуникационной системы с коммутацией пакетов | 2 | 2 | 3 |
| 4 | Исследование канального уровня сети с коммутацией пакетов | 2 | 2 | 3 |
| 5 | Исследование протоколов доступа к среде в сети с коммутацией пакетов | 2 | 2 | 3 |
| 6 | Исследование построения, характеристик и функционирования локальной компьютерной сети | 2 | 2 | 3 |
| 7 | Исследование маршрутизации в сети с коммутацией пакетов | 2 | 2 | 3 |
| 8 | Исследование функционирования транспортного уровня сети с коммутацией пакетов | 3 | 3 | 3 |
| Всего | | 34 | 34 | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: закрепление теоретических знаний, закрепление приобретенных навыков самостоятельного исследования инфокоммуникационных систем и сетей в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации.

Часов практической подготовки: 17.

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 7, час | Семестр 8, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | | 10 | |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | 17 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | 6 | |
| Домашнее задание (ДЗ) | | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | | 5 | 4 |
| Всего: | 42 | 21 | 21 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в
п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|--|--|
| 621.395 | Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов / Н.Н.Васин и др. ; под ред. Н.Н.Васина. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 220с. | 60 |
| | Алиев Т.И. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учебное пособие.- СПб.:ИТМО, 2011. – 400 с. | 60 |
| 621.395 | Сети и системы связи: учебное пособие / А.А. Авксентьев. -2 -е изд., перераб. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 336с. | 90 |
| 621.391 | Пономарев Д.Ю. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебное пособие. – Красноярск: СибГАУ, 2014. - 2014 | 40 |
| 654:004.07(075.8) | Сети и телекоммуникации: учебное пособие / Б.В.Соболь, А.А. Манин, М.С. Герасименко. – Ростов-н/Д: Феникс,2015. – 191 с. | 90 |
| 621.391 | Сергиенко А.Б. Цифровая связь: учебное пособие. – СПб.: ЛЭТИ, 2012. – 164 с. | 60 |
| 621.391 | Цифровые системы передачи: учебное пособие / В.В. Крухмалев и др.-2-е изд. - М.: Горячая линия - Телеком, 2017. - 378 с. | 40 |
| 621.391.037.372 | Системы цифровой радиосвязи: учебное пособие / Л.Н.Волков и др. – М.: Экотрендз, 2005. – 392 с. | 40 |
| 621.396 | Мобильная связь: стандарты, структуры, алгоритмы, планирование: учебное пособие/М.С.Лохвицкий и др. М.: Горячая линия - Телеком, 2018. - 264 с. | 60 |

**7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|------------------------------|---|
| elibrary.ru | Научная электронная библиотека |
| rucont.ru | Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека |
| docs.exponenta.ru | документация Матлаб |
| se.mathworks.com | документация Матлаб |
| elib.pstu.ru | электронная библиотека Пермского политехнического государственного университета |
| http://e.lanbook.com/books | электронно-библиотечная система «Лань» |
| http://znaniyum.com/bookread | электронно-библиотечная система «ZNANIYUM» |
| https://biblioclub.ru/ | Университетская библиотека ONLINE |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
| 1 | Матлаб |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория с компьютером и настенным экраном | 14-53, 14-33 |
| 5 | Компьютерный класс на учебную группу с программным оснащением «Матлаб» | 14-53, 14-33 |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|---|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты. |
| Дифференцированный зачёт | Список вопросов; Тесты; Задачи. |
| Выполнение курсового проекта | Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|---|------------------------------------|
| 1. | Общая характеристика инфокоммуникационных сетей | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 2. | Сетевые характеристики | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 3. | Исследование сетевых характеристик | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 4. | Общая характеристика сетей с коммутацией каналов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 5. | Характеристики обслуживания узлов коммутации каналов с отказами при постоянной интенсивности входного потока требований | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 6. | Характеристики обслуживания узлов коммутации каналов с отказами при непостоянной интенсивности входного потока требований | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 7. | Исследование характеристик телекоммуникационной системы с коммутацией каналов | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 8. | Принцип передачи данных по сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 9. | Функции маршрутизаторов в сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 10. | Характеристики обслуживания узлов коммутации в сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 11. | Исследование характеристик элементов телекоммуникационной системы с коммутацией пакетов | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 12. | Сервисы, службы и протоколы канального уровня сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 13. | Формирование кадра канального уровня сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 14. | Обнаружение ошибок на канальном уровне сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 15. | Протоколы передачи на канальном уровне сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, |

| | | |
|-----|---|------------------------------------|
| | | ПК-4.3.1 |
| 16. | Исследование канального уровня сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 17. | Принципы разделения среды передачи в сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 18. | Протоколы коллективного доступа к среде в сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 19. | Исследование протоколов доступа к среде в сети с коммутацией пакетов | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 20. | Построение локальных компьютерных сетей Ethernet | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 21. | Коммутаторы в локальных компьютерных сетях Ethernet | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 22. | Дополнительные функции коммутаторов в локальных компьютерных сетях Ethernet | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 23. | Исследование построения, характеристик и функционирования локальной компьютерной сети | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 24. | Теоретические аспекты маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 25. | Адресация в сетях с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 26. | Принципы маршрутизации в составных сетях с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 27. | Протоколы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 28. | Исследование маршрутизации в сети с коммутацией пакетов | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 29. | Взаимодействие прикладных процессов пользователя через сеть с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 30. | Функционирование транспортного уровня сети с коммутацией пакетов | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 31. | Исследование функционирования транспортного уровня сети с коммутацией пакетов | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|------------------------------------|
| 1. | Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 2. | Сигма-дельта аналого-цифровое преобразование | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 3. | Принципы построения цифровых систем передачи аналоговых сообщений | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |

| | | |
|-----|--|------------------------------------|
| 4. | Цифровые системы передачи аналоговых сообщений с импульсно-кодовой модуляцией | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 5. | Цифровые системы передачи аналоговых сообщений с дифференциальной импульсно-кодовой модуляцией | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 6. | Цифровые системы передачи аналоговых сообщений с дельта-модуляцией | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 7. | Исследование цифровых систем передачи аналоговых сообщений | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 8. | Показатели достоверности и помехоустойчивости цифровых систем передачи информации в основной полосе частот | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 9. | Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации с двоичными сигналами в основной полосе частот | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 10. | Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации с многопозиционными сигналами в основной полосе частот | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 11. | Исследование помехоустойчивости цифровых систем передачи информации в основной полосе частот | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 12. | Схемы исключения межсимвольной интерференции; фильтры Найквиста | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 13. | Системы передачи информации с линейными эквалайзерами | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 14. | Общая характеристика методов модуляции в радиосистемах передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 15. | Принцип квадратурной модуляции | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 16. | Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации с фазовой манипуляцией | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 17. | Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации с квадратурной амплитудной манипуляцией | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 18. | Исследование цифровых систем передачи информации с квадратурной модуляцией | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 19. | Определение ортогональности несущих в системе с ортогональным частотным мультиплексированием | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 20. | Формирование и обработка сигнала с ортогональным частотным мультиплексированием | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 21. | Применение ортогонального частотного мультиплексирования | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 22. | Пик-фактор сигнала с ортогональным частотным мультиплексированием и методы его снижения | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 23. | Исследование характеристик ортогонального частотного мультиплексирования в цифровых системах передачи информации | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 24. | Общая характеристика пространственно-временной обработки в цифровых радиосистемах передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 25. | Пространственное разнесение на приеме | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, |

| | | |
|-----|---|------------------------------------|
| | | ПК-4.3.1 |
| 26. | Пространственное разнесение на передаче | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 27. | Пространственное мультиплексирование с обратной связью | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 28. | Пространственное мультиплексирование без обратной связи | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 29. | Исследование характеристик пространственно-временной обработки сигналов в цифровых системах передачи информации | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 30. | Методы коррекции ошибок в каналах передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 31. | Принципы корректирующего кодирования | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 32. | Пропускная способность полосно-ограниченного гауссовского канала с ограниченной входной мощностью | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 33. | Практические системы коррекции ошибок | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 34. | Системы передачи стандарта <i>Ethernet</i> с витой парой | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 35. | Сверхширокополосные системы передачи | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 36. | Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 37. | Характеристики оптического волокна | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 38. | Характеристики источников и приемников света | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 39. | Структура и характеристики волоконно-оптической линии передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 40. | Бюджет мощности в волоконно-оптической линии передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 41. | Бюджет времени нарастания в волоконно-оптической линии передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 42. | Исследование характеристик волоконно-оптической линии передачи информации | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 43. | Диапазоны частот для радиосистем передачи информации; механизмы распространения радиоволн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 44. | Структура и характеристики радиолinii передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 45. | Построение систем подвижного радиодоступа | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 46. | Влияние среды распространения радиоволн на системы подвижного радиодоступа | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, |

| | | |
|-----|--|------------------------------------|
| | | ПК-4.3.1 |
| 47. | Структура и характеристики радиолинии системы подвижного радиодоступа | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 48. | Исследование характеристик линии подвижного радиодоступа | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |
| 49. | Построение систем фиксированного радиодоступа в дециметровом диапазоне волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 50. | Влияние среды распространения радиоволн на системы фиксированного радиодоступа дециметрового диапазона волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 51. | Структура и характеристики радиолиний системы фиксированного радиодоступа дециметрового диапазона волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 52. | Построение систем фиксированного радиодоступа в миллиметровом диапазоне волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 53. | Влияние среды распространения радиоволн на системы фиксированного радиодоступа миллиметрового диапазона волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 54. | Структура и характеристики радиолиний систем фиксированного радиодоступа миллиметрового диапазона волн | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 55. | Построение спутниковых систем передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 56. | Структура и характеристики спутниковых радиолиний передачи информации | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 57. | Построение сетей радиодоступа в Интернет через спутники на геостационарной орбите | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 58. | Анализ характеристик сетей спутникового радиодоступа в Интернет | ПК-2.3.1, ПК-2.В.1, ПК-4.3.1 |
| 59. | Исследование характеристик сети спутникового радиодоступа в Интернет | ПК-6.У.1, ПК-6.В.1 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| 1. | Модель радиосистемы передачи информации с постоянной огибающей |
| 2. | Модель оценки модуляционных искажений в системе передачи информации с квадратурной амплитудно-фазовой манипуляцией |
| 3. | Модель системы восстановления несущего колебания в приемнике цифровой системы передачи информации |
| 4. | Модель системы символьной синхронизации приемного устройства цифровой системы передачи информации |
| 5. | Модель корреляционного обнаружителя радиоизлучения с низким отношением сигнал/шум в канале обнаружения |
| 6. | Модель корреляционного обнаружителя радиоизлучения с замираниями в канале обнаружения |
| 7. | Алгоритм пространственно-временной обработки сигналов и помех системы защиты радиоприемного тракта от непреднамеренных помех |

| | |
|-----|---|
| 8. | Рекурсивный алгоритм подавления непреднамеренной помехи методом пространственно-временной обработки |
| 9. | Алгоритм пространственно-временной обработки сигналов с оценкой канальной матрицы без обратной связи |
| 10. | Алгоритм пространственно-временной обработки сигналов с оценкой канальной матрицы с обратной связью |
| 11. | Модель сверхширокополосной радиолинии передачи информации повышенной протяженности |
| 12. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии дециметрового диапазона волн |
| 13. | Модель канала радиолинии дециметрового диапазона волн (анализ полосы когерентности) |
| 14. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии метеорной связи |
| 15. | Модель канала радиолинии метеорной системы передачи информации (анализ полосы когерентности) |
| 16. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии прямой видимости сантиметрового диапазона волн |
| 17. | Модель канала радиолинии прямой видимости сантиметрового диапазона волн (анализ полосы когерентности) |
| 18. | Алгоритм оценивания отношения сигнал/шум в радиолинии прямой видимости сантиметрового диапазона волн при реализации разнесения |
| 19. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии прямой видимости миллиметрового диапазона волн |
| 20. | Алгоритм оценивания отношения сигнал/шум в радиолинии миллиметрового диапазона волн при реализации адаптации сигнально-кодовой конструкции к условиям распространения радиоволн |
| 21. | Алгоритм адаптации сигнально-кодовой конструкции к условиям распространения радиоволн в радиолинии миллиметрового диапазона волн |
| 22. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии «Земля-Воздушное судно» |
| 23. | Модель надежности радиосвязи в радиолинии системы подвижного радиодоступа |
| 24. | Модель канала системы подвижного радиодоступа (анализ полосы когерентности) |
| 25. | Модель надежности радиосвязи в тропосферной радиолинии сантиметрового диапазона волн |
| 26. | Модель канала тропосферной системы передачи информации сантиметрового диапазона волн (анализа полосы когерентности) |
| 27. | Алгоритм адаптации скорости передачи к условиям распространения радиоволн в тропосферной радиолинии сантиметрового диапазона волн |
| 28. | Модель динамики доплеровского смещения частоты в радиолинии с геостационарным спутником |
| 29. | Модель радиовидимости поверхности Земли с геостационарного спутника с учетом направленности бортовой антенны |
| 30. | Модель динамики доплеровского смещения частоты в радиолинии со средневысотным спутником |
| 31. | Модель радиовидимости поверхности Земли со средневысотного спутника с учетом направленности бортовой антенны |
| 32. | Модель динамики доплеровского смещения частоты в радиолинии с низковысотным спутником |
| 33. | Модель надежности радиосвязи в спутниковой радиолинии дециметрового диапазона волн |

| | |
|-----|---|
| 34. | Модель надежности радиосвязи в спутниковой радиолинии миллиметрового диапазона волн |
| 35. | Алгоритм адаптации сигнально-кодовой конструкции к условиям распространения радиоволн в системе спутникового радиодоступа миллиметрового диапазона волн |
| 36. | Модель надежности радиосвязи в спутниковой системе передачи миллиметрового диапазона с разнесением земных станций |
| 37. | Модель оценивания точного положения телекоммуникационного спутника на геостационарной орбите по результатам измерений наклонных дальностей |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| | <p>Вопрос 1-го типа. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).</p> <p>Вопрос: Самую высокую спектральную эффективность имеет сигнально-кодовая конструкция: QPSK-3/4; 8PSK-1/2; 16APSK-7/8; 32APSK-9/10.</p> | ПК-2.3.1 |
| | <p>Вопрос 2-го типа. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).</p> <p>Вопрос: Скорость и дальность передачи в волоконно-оптической системе передачи информации с одномодовым волокном ограничивается: хроматической дисперсией; полосой излучения лазера; чувствительностью фотоприемника; модальной дисперсией; временем нарастания в передатчике и приемнике.</p> | ПК-2.3.1 |
| | <p>Вопрос 3-го типа. Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).</p> <p>Вопрос: На работу спутниковой радиолинии наибольшее влияние оказывает:</p> <p>-левый столбец: в диапазоне частот: 300 МГц, 6 ГГц, 14 ГГц, 30 ГГц;</p> <p>-правый столбец: факторы: осадки, атмосферный газ и осадки, ионосфера, атмосферный газ.</p> | ПК-2.3.1 |

| | | |
|--|--|----------|
| | <p>Вопрос 4-го типа. Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).</p> <p>Вопрос: При расчете спутниковой радиолинии последовательность действий такова:</p> <p><i>а</i>-определение показателей неготовности линии;</p> <p><i>б</i>-расчет максимальной скорости передачи в заданной полосе;</p> <p><i>в</i>-анализ видимости спутника из выбранной позиции;</p> <p><i>г</i>-расчет отношения сигнал/шум;</p> <p><i>д</i>-выбор сигнально-кодовой конструкции;</p> <p><i>е</i>-определение места размещения земной станции.</p> | ПК-2.3.1 |
| | <p>Вопрос 5-го типа. Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ).</p> <p>Вопрос: Сравните скорость передачи в линии доступа в Интернет малой и большой протяженности с одинаковой полосой пропускания. Объясните основополагающее различие.</p> | ПК-2.3.1 |
| | <p>Вопрос 1-го типа. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).</p> <p>Вопрос: Максимальная пропускная способность радиолинии будет иметь место при использовании сигнально-кодовой конструкции: QPSK-2/3; 8PSK-2/3; 16APSK – 2/3; 32APSK – 3/4. Во всех случаях отношение энергии на символ к спектральной плотности мощности шума составляет 8 дБ.</p> | ПК-2.В.1 |
| | <p>Вопрос 2-го типа. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).</p> <p>Вопрос: Чувствительность приемника определяет: коэффициент шума; эквивалентная шумовая полоса; избирательность по побочным каналам приема; рабочая частота.</p> | ПК-2.В.1 |
| | <p>Вопрос 3-го типа. Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).</p> <p>Вопрос: Показателями, характеризующими цифровую систему передачи информации являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - левый столбец: надежность; достоверность передачи; своевременность доставки сообщения; помехоустойчивость; - правый столбец: вероятность ошибки на бит; коэффициент готовности; вероятность передачи в контрольные сроки; отношение энергии на бит к спектральной плотности мощности шума при контрольной достоверности передачи. | ПК-2.В.1 |

| | | |
|--|--|----------|
| | <p>Вопрос 4-го типа. Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).</p> <p>Вопрос: При частотно-территориальном планировании сети подвижного радиодоступа последовательность действий такова: a – оценка радиопокрытия в заданных режимах работы с учетом внутрисистемных помех; b – выбор конструкции антенно-фидерной системы; c – виртуальное размещение базовых станций на местности; d – оценка радиопокрытия в заданных режимах работы в отсутствие внутрисистемных помех; e – корректировка мощности излучения и высоты положения антенн; f – выбор режима работы базовых станций.</p> | ПК-2.В.1 |
| | <p>Вопрос 5-го типа. Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ). Дальность действия сверхширокополосной системы передачи информации преимущественно ограничивается: мощностью передатчика; чувствительностью приемника; полосой пропускания сквозного тракта передачи; создаваемыми помехами другим системам.</p> | ПК-2.В.1 |
| | <p>Вопрос 1-го типа. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).</p> <p>Вопрос: Межсимвольная интерференция при передаче цифровых данных определяется: формирующим фильтром на передаче; фильтром в приемнике; амплитудно-частотной характеристикой канала; сквозной амплитудно-частотной характеристикой всего тракта передачи.</p> | ПК-4.3.1 |
| | <p>Вопрос 2-го типа. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).</p> <p>Вопрос: Энергетический потенциал радиосистемы расходуется на: - компенсацию потерь энергии сигнала из-за удаления передатчика и приемника; - изменчивость уровня принимаемого сигнала во времени; - обеспечение требуемой пропускной способности; - для достижения требуемой достоверности передачи.</p> | ПК-4.3.1 |
| | <p>Вопрос 3-го типа. Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).</p> <p>Вопрос: В волоконно-оптической системе передачи: - левый столбец: многомодовое волокно; одномодовое волокно; лазер; светоизлучающий диод; - правый столбец: модальная дисперсия; хроматическая дисперсия; многомодовое волокно; одномодовое волокно.</p> | ПК-4.3.1 |

| | | |
|--|--|----------|
| | <p>Вопрос 4-го типа. Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).</p> <p>Вопрос: При проектировании оптоволоконной линии передачи информации последовательность действий такова:</p> <p><i>a</i> – определение времени нарастания для системы;</p> <p><i>b</i> – определение полосы пропускания волокна;</p> <p><i>v</i> – определение времени нарастания для волокна;</p> <p><i>z</i> – определение хроматической дисперсии;</p> <p><i>δ</i> – определение времени нарастания источника света;</p> <p><i>e</i> – определение времени нарастания и приемника.</p> | ПК-4.3.1 |
| | <p>Вопрос 5-го типа. Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ).</p> <p>Вопрос: Доплеровское расширение спектра ограничивает полосу пропускания канала; скорость передачи по каналу.</p> | ПК-4.3.1 |
| | <p>Вопрос 1-го типа. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).</p> <p>Вопрос: На построение и работу радиолинии миллиметрового диапазона основное влияние оказывает: атмосферный газ; осадки; ионосфера; солнечная радиация.</p> | ПК-6.У.1 |
| | <p>Вопрос 2-го типа. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).</p> <p>Вопрос: При проектировании радиолинии прямой видимости дециметрового диапазона необходимо принимать во внимание: дальность связи; рельеф местности; застройку; наличие водных объектов; пространственную ориентацию антенн.</p> | ПК-6.У.1 |
| | <p>Вопрос 3-го типа. Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).</p> <p>Вопрос: Пропускная способность ограничивается:</p> <p>-левый столбец: в системе передачи с витой парой; в системе передачи с одномодовым волокном; в системе подвижного радиодоступа; в системе фиксированного радиодоступа миллиметрового диапазона;</p> <p>-правый столбец: хроматической дисперсией; ненадежностью связи; полосой когерентности канала; полосой пропускания среды передачи.</p> | ПК-6.У.1 |

| | | |
|--|--|----------|
| | <p>Вопрос 4-го типа. Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).</p> <p>Вопрос: Последовательность действий при проектировании радиоприемного устройства:</p> <p><i>a</i> – выбор структурной схемы;</p> <p><i>b</i> – выбор активных элементов;</p> <p><i>в</i> – выбор фильтров;</p> <p><i>г</i> – анализ требований к устройству: диапазон частот, чувствительность, избирательность, интермодуляционные искажения и т.д.;</p> <p><i>д</i> – анализ условий применения (внешний шум, антенна, внешние помехи);</p> <p><i>е</i> – моделирование устройства, оценка достижимых характеристик;</p> <p><i>ж</i> – макетирование устройства.</p> | ПК-6.У.1 |
| | <p>Вопрос 5-го типа. Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ).</p> <p>Вопрос: Объясните связь диапазона частот радиосистемы передачи информации и пропускной способности. Раскройте ограничивающие пропускную способность факторы в каждом частотном диапазоне.</p> | ПК-6.У.1 |
| | <p>Вопрос 1-го типа. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).</p> <p>Вопрос:</p> | ПК-6.В.1 |
| | <p>Вопрос 2-го типа. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).</p> <p>Вопрос: Уровень интермодуляционных искажений в передатчике снижается при:</p> <ul style="list-style-type: none"> -уменьшении полосы излучаемого сигнала; -сглаживании амплитудно-фазовых переходов при модуляции; -уменьшении входной/выходной мощности; -увеличении питающего напряжения; -применением усилительных приборов с улучшенной линейностью. | ПК-6.В.1 |

| | | |
|--|--|----------|
| | <p>Вопрос 3-го типа. Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).</p> <p>Вопрос: В радиолинии имеет место соотношение пропускной способности и занимаемой полосы при параметре крутизны формирующего фильтра 0,25:</p> <p>-левый столбец: скорость 10 Мбит/с и сигнально-кодовая конструкция QPSK-3/4; 20 Мбит/с и сигнально-кодовая конструкция 8 PSK-2/3; 30 Мбит/с и сигнально-кодовая конструкция 16APSK-3/4; 30 Мбит/с и сигнально-кодовая конструкция 32 APSK-3/4;</p> <p>-правый столбец: 12,5 МГц; 13,3 МГц; 12,5 МГц; 8,3 МГц.</p> | ПК-6.В.1 |
| | <p>Вопрос 4-го типа. Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо);</p> <p>Вопрос: При расчете радиолинии последовательность действий такова:</p> <p><i>а</i>-определение показателей неготовности линии;</p> <p><i>б</i>-расчет максимальной скорости передачи в заданной полосе;</p> <p><i>в</i>-анализ видимости передающей и приемной радиостанций друг друга из выбранных позиций;</p> <p><i>г</i>-расчет отношения сигнал/шум;</p> <p><i>д</i>-выбор сигнально-кодовой конструкции;</p> <p><i>е</i>-определение мест размещения радиостанций.</p> | ПК-6.В.1 |
| | <p>Вопрос 5-го типа. Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ).</p> <p>Вопрос: На показатель неготовности по климатическим факторам в радиолинии миллиметрового диапазона основное влияние оказывают осадки. Объясните связь показателя неготовности и интенсивности осадков.</p> | ПК-6.В.1 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в

рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

-вводная часть (в среднем на вводную часть выделяется от 5 до 8 минут); озвучивается следующая информация:

название темы (оно должно выражать основную суть и подчеркивать актуальность конкретной тематики);

цель и задачи (желательно указать связь между новым материалом и предыдущим);

список использованной литературы;

значимость темы с теоретической и практической стороны;

-основная часть; в течение основной части преподаватель:

раскрывает содержание темы;

излагает и акцентирует внимание на ключевых вопросах темы;

анализирует связи и явления главной идеи;

даёт определение первостепенным понятиям;

предлагает разностороннюю оценку основных моментов темы;

-заключительная часть (в среднем на заключительную часть отводится 10-15 минут); главные составляющие заключительной части:

подведение итогов;

краткое обобщение основных положений;

формулирование выводов;

советы по определению направления для самостоятельной работы;

озвучивание следующей темы занятия.

В заключение преподаватель выслушивает вопросы студентов и кратко отвечает на них.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание включает перечень отрабатываемых вопросов, методические указания по их выполнению, пошаговые инструкции, подготовленный программный код для данной работы в среде Матлаб и варианты исходных данных для студентов. Задание выкладывается в личный кабинет преподавателя с правами доступа для студентов накануне проведения лабораторной работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: задания по каждому пункту с конкретизацией варианта, описание выполнения каждого пункта задания с приведением графиков и результатов расчетов, их описание, анализом с выводами.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в электронном виде с использованием стандартного шаблона университета (формат документа .doc или .pdf) с включением фрагментов лично разработанного программного кода (при наличии такового) и представляется преподавателю в его личный кабинет в течение недели после выполнения работы. Защита производится во время выполнения следующей лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: систематизировать полученные в ходе изучения дисциплины теоретические знания, самостоятельно апробировать полученные в ходе выполнения лабораторных работ начальные навыки анализа инфокоммуникационных систем при решении конкретной задачи по своей теме, получить представление о стандартах описания функциональных и технических характеристик инфокоммуникационных систем.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка должна включать задание на выполнение работы и основную часть. Задание должно включать перечень отрабатываемых вопросов и ожидаемые результаты. Основная часть должна включать три раздела. В первом разделе должны быть раскрыты теоретические и прикладные аспекты исследуемой системы. Во втором разделе должны быть представлены материалы по модели, используемой для

получения характеристик системы. Третий раздел должен отражать результаты исследований характеристик системы на модели.

Требования к оформлению и представлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка оформляется по форме, утвержденной в Университете. Она должна включать: титульный лист, задание, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости). Оформление должно быть выполнено в соответствии с требованиями Университета. Объем пояснительной записки 20-25 страниц текста. Пояснительная записка представляется преподавателю в личный кабинет в форматах .doc или .pdf в установленные расписанием сроки.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Основой текущего контроля является защита отчетов по лабораторным работам.

После выполнения лабораторной студент должен проанализировать полученные результаты и правильно их оформить в соответствии с требованиями к отчету. Результаты работы защищаются перед преподавателем. Студент должен ответить на контрольные вопросы, доказав уровень своих знаний по проделанному эксперименту. Контрольные вопросы призваны раскрыть понимание студентом сути проводимого эксперимента и получаемых результатов, связь их с теорией вопроса.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |