

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:48:32

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

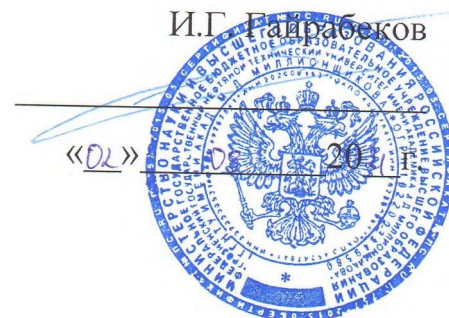
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гаирабеков



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

***«Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»***

**Направление подготовки**

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Направленность (профиль)**

***«Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа»***

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки - 2020

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи» является одним из профилирующих курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к обязательной части. Для изучения курса требуется знания по спутниковым мультисервисным системам и цифровым РРЛ, радиоприемным устройствам.

Главной задачей изучения ПКиНСР является обеспечение целостного представления студентов о проявлении космических и наземных систем радиосвязи, составляющих основу различных устройств, а также усвоение современных методов анализа, синтеза.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
ПК-4Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	<b>ПК-4.1</b> Применяет принципы построения работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи <b>ПК-4.2</b> Осуществляет конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым	<b>Знать:</b> принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи <b>Уметь:</b> осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных. <b>Владеть:</b> навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

	решениям <b>ПК-4.3</b> Использует навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий	
<b>ПК-11</b> Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	<b>ПК-11.1</b> Использует нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи <b>ПК-11.2</b> Строит технические задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации <b>ПК-11.3</b> Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта	<b>Знать:</b> - методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи <b>Уметь:</b> - вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи <b>Владеть:</b> - навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.	Семестры	
		ОФО	
	ОФО	6	7
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>116/3,2</b>	<b>48/1,3</b>	<b>68/1,8</b>
В том числе:			
Лекции	33/0,9	16/0,4	34/0,9
Практические занятия (семинары)	-	-	-
Лабораторные работы	66/1,8	32/1,6	34/0,9
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>136/3,7</b>	<b>60/1,2</b>	<b>76/2,1</b>
В том числе:			
Курсовой проект	29/0,7	-	29/0,7

Вопросы для самостоятельного изучения		35/0,9	20/0,6	15/0,4
Подготовка к лабораторным работам		36/1,0	22/0,6	14/0,3
Подготовка к практическим занятиям		-	-	-
Подготовка к зачету		18/0,5	18/0,5	-
Подготовка к экзамену		18/0,5	-	18/0,5
<b>Вид отчетности</b>			зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>7,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
<b>6 семестр</b>					
1.	Введение Общие принципы построения систем радиосвязи (СРС).	4	-	-	4
2.	Принципы построения ЦРРЛ ПВ	4	10	-	14
3.	Частотные планы и ЭМС РРЛ	4	12	-	16
4.	Современные способы модуляции в ЦРРЛ	4	12	-	16
<b>7 семестр</b>					
5.	Энергетический расчет ЦРРЛ	4	12	-	16
6.	Оборудование современных PDH ЦРРЛ на примере семейства MiniLink	4	-	-	4
7.	Оборудование современных SDH ЦРРЛ на примере семейства МИК СЛ	6	12	-	18
8.	Принципы построения спутниковых систем связи	10	10	-	20
9.	Сети на основе ССС	10	4	-	14

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение Общие принципы построения систем радиосвязи (СРС).	Обобщенная структурная схема системы радиосвязи. Понятие ствола. Классификация СРС. Диапазоны частот, выделенные для радиосистем.
2.	Принципы построения ЦРРЛ ПВ.	Схемы цифровых РРЛ ПВ и варианты использования. Схемы радиорелейных станций (ОРС, ПРС, УРС) Состав оборудования. АФТ РРС.
3.	Частотные планы и ЭМС РРЛ.	Принцип построения частотных планов РРЛ. Особенности ЭМС РРЛ и частотно-территориальное планирование
4.	Современные способы модуляции в ЦРРЛ	Модуляция ЧМ, ОФМ, ОФМ4 в низкоскоростных ЦРРЛ. Многопозиционная КАМ в высокоскоростных ЦРРЛ. Особенности помехоустойчивого кодирования в ЦРРЛ
5.	Энергетический расчет ЦРРЛ	Уравнение радиосвязи для пролета РРЛ и оценка параметров Замирания на пролете Пространственно-разнесенный и частотно-разнесенный прием в РРЛ
6.	Оборудование современных PDH ЦРРЛ на примере семейства MiniLink	Оборудование современных PDH ЦРРЛ на примере семейства MiniLink
7.	Оборудование современных SDH ЦРРЛ на примере семейства МИК СЛ	Оборудование современных SDH ЦРРЛ на примере семейства МИК СЛ
8.	Принципы построения спутниковых систем связи	Особенности спутниковых систем связи. Орбиты ИСЗ. Схемы организации связи. Многостанционный доступ
9.	Сети на основе ССС	Сети ТВ и ЗВ вещания Сети VSAT Сети мобильной подвижной связи.

## 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Изучение компьютерной программы DRRL для проектирования цифровых РРЛ	Изучение компьютерной программы DRRL для проектирования цифровых РРЛ

2.	Разработка схем ЦРРЛ, частотного плана РРЛ. Построение профилей пролетов. Разработка схем РРС	Разработка схем ЦРРЛ, частотного плана РРЛ. Построение профилей пролетов. Разработка схем РРС
3.	Расчет устойчивости связи на ЦРРЛ	Расчет устойчивости связи на ЦРРЛ
4.	Разработка схем организации спутниковой сети связи	Разработка схем организации спутниковой сети связи
5.	Разработка схем ЗС. Основы энергетического расчета СЛС	Разработка схем ЗС. Основы энергетического расчета СЛС
6.	Изучение ВЧ радиооборудования	Изучение ВЧ радиооборудования

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6 семестр

##### 6.1 Тематика докладов:

1. Сферы применения ЯП: программирования для локальных ПК, для мобильных устройств, для сети Интернет.
2. Современные среды программирования: сравнительный анализ.
3. Язык программирования C++: история возникновения, особенности, наследие.
4. Язык программирования C#: история возникновения, особенности, перспективы.
5. Язык программирования Java: история возникновения, характерные особенности, сферы применения.
6. Логическая парадигма программирования: основные понятия, характерные особенности, области применения, достоинства и недостатки.
7. Функциональная парадигма программирования: основные понятия, характерные особенности, области применения, достоинства и недостатки.

#### 7 семестр

1. Сравнительный анализ функционального, логического и процедурного подхода в программировании.
2. Понятие и назначение библиотек в программировании.
3. Парадигма объектно-ориентированного программирования: основные понятия, характерные особенности, области применения, достоинства и недостатки.
4. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм в ООП.
5. Среда программирования Visual Studio.
6. Основные принципы технологии Microsoft .NET.
7. Методы тестирования программного обеспечения. Классификация ошибок в программном обеспечении
8. Правила и подходы к построению интерфейса пользователя.

## **6.2 Тематика курсовых проектов:**

### **7 семестр**

1. Создание веб-страниц и программирование для Internet.
2. Язык разметки веб-страниц HTML.
3. Язык PHP: особенности, характеристики и сферы применения.
4. Язык XML и обширные возможности его применения. Стандарты XML.
5. ОС Android: история возникновения, особенности развития. Разработка приложений для Android.
6. Язык запросов SQL: стандарты, функции, особенности. Связь и взаимодействие приложений с базами данных.
7. Приемы отладки программ и обработки исключений. Оптимизация приложений.
8. Групповая разработка проекта.
9. Создание инсталляционного пакета приложения.
10. Управление данными. Технология ADO.NET.
11. Создание интернет-приложений. Технология ASP.NET.
12. Классы в ООП: поля, методы и свойства.
13. Создание и удаление классов и экземпляров классов.
14. Понятие и состав интегрированной среды разработки приложений (IDE).  
Примеры популярных сред разработки.
15. Краткая характеристика основных современных сред разработки приложений.

## **6.2 Тематика курсовых проектов:**

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:**

1. Болодурина И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем: учебное пособие / Болодурина И.П., Волкова Т.В.. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 215 с. — ISBN 978-5-4417-0077-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30122.html>

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **6 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Радиоволны. Диапазоны радиоволн.
2. Каналы радиосвязи.
3. Геофизические факторы, влияющие на распространение радиоволн.
4. Радиорелейные линии и их разновидности.
5. Спутниковые системы связи и их назначение.
6. Орбиты и зоны обслуживания спутниковых систем связи и вещания.
7. Краткий обзор спутникового ТВ.
8. Способы модуляции и уплотнения в радиоканалах спутниковой связи.
9. Классификация земных станций.

10. Принципы построения приемных и передающих устройств земны.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Бортовые ретрансляторы с однократным преобразованием частоты.
2. Бортовые ретрансляторы с демодуляцией сигналов на борту.
3. Энергоснабжение бортовых станций
4. Распространение радиоволн. Вектор Пойнтинга.
5. Пространственно-временные изменения диэлектрической проницаемости тропосферы.
6. Рефракционные свойства земной атмосферы. Уравнение траектории волны.
7. Отражение от неоднородностей атмосферы. Коэффициенты отражения.
8. Отражение радиоволн от слоев и полупространства.
9. Физические причины ослабления напряженности поля.
10. Поглощение в газах.

### **7 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Физические причины ослабления напряженности поля.
2. Поглощение в газах.
3. Ослабление в тумане и облаках.
4. Ослабление в дожде, граде и снеге.
5. Деполяризационные явления за счет осадков.
6. Причины ослабления напряженности поля поверхностных волн для случая гладкой сферической Земли.
7. Множитель ослабления при распространении в зоне прямой видимости.
8. Коэффициент отражения Земли и влияние на него структуры неоднородностей
9. Физические причины ослабления напряженности поля.
10. Поглощение в газах.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Ослабление в тумане и облаках.
2. Ослабление в дожде, граде и снеге.
3. Деполяризационные явления за счет осадков
4. Источники помех. Полная мощность шума на входе приемника.
5. Космические шумы.
6. Шумы теплового излучения Земли.
7. Шумы за счет поглощения в газах и гидрометеорах.
8. Физические причины замираний в системах связи и вещания.
9. Замирания, вызываемые изменениями вертикального градиента диэлектрической проницаемости воздуха.
10. Схемы активной ретрансляции в ССС.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.



Образец билетов рубежной аттестации:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»**  
**1-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 6**

**Билет №**

1. Радиоволны. Диапазоны радиоволн
2. Каналы радиосвязи

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»**  
**2-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 6**

**Билет №**

1. Бортовые ретрансляторы с однократным преобразованием частоты.
2. Бортовые ретрансляторы с демодуляцией сигналов на борту.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»**  
**1-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 7**

**Билет №**

1. Физические причины ослабления напряженности поля.
2. Поглощение в газах.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
**им. акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»**  
**2-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 7**

1. Ослабление в тумане и облаках.
2. Ослабление в дожде, граде и снеге.

**Билет №**

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

## **7.2. Вопросы к зачету /экзамену**

### **6 семестр**

#### **Вопросы к зачету**

1. Радиоволны. Диапазоны радиоволн
2. Каналы радиосвязи
3. Геофизические факторы, влияющие на распространение радиоволн
4. Радиорелейные линии и их разновидности
5. Спутниковые системы связи и их назначение
6. Орбиты и зоны обслуживания спутниковых систем связи и вещания.
7. Краткий обзор спутникового ТВ.
8. Способы модуляции и уплотнения в радиоканалах спутниковой связи.
9. Классификация земных станций.
10. Принципы построения приемных и передающих устройств земны
11. Бортовые ретрансляторы с однократным преобразованием частоты.
12. Бортовые ретрансляторы с демодуляцией сигналов на борту.
13. Энергоснабжение бортовых станций
14. Распространение радиоволн. Вектор Пойнтинга.
15. Пространственно-временные изменения диэлектрической проницаемости тропосферы.
16. Рефракционные свойства земной атмосферы. Уравнение траектории волны.
17. Отражение от неоднородностей атмосферы. Коэффициенты отражения.
18. Отражение радиоволн от слоев и полупространства.
19. Физические причины ослабления напряженности поля.
20. Поглощение в газах.
21. Ослабление в тумане и облаках.
22. Ослабление в дожде, граде и снеге.
23. Деполяризационные явления за счет осадков.
24. Причины ослабления напряженности поля поверхностных волн для случая гладкой сферической Земли.
25. Множитель ослабления при распространении в зоне прямой видимости.

### **7 семестр**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Радиоволны. Диапазоны радиоволн
2. Каналы радиосвязи
3. Геофизические факторы, влияющие на распространение радиоволн
4. Радиорелейные линии и их разновидности
5. Спутниковые системы связи и их назначение
6. Орбиты и зоны обслуживания спутниковых систем связи и вещания.
7. Краткий обзор спутникового ТВ.
8. Способы модуляции и уплотнения в радиоканалах спутниковой связи.
9. Классификация земных станций.
10. Принципы построения приемных и передающих устройств земны
11. Бортовые ретрансляторы с однократным преобразованием частоты.
12. Бортовые ретрансляторы с демодуляцией сигналов на борту.
13. Энергоснабжение бортовых станций

14. Распространение радиоволн. Вектор Пойнтинга.
15. Пространственно-временные изменения диэлектрической проницаемости тропосферы.
16. Рефракционные свойства земной атмосферы. Уравнение траектории волны.
17. Отражение от неоднородностей атмосферы. Коэффициенты отражения.
18. Отражение радиоволн от слоев и полупространства.
19. Физические причины ослабления напряженности поля.
20. Поглощение в газах.
21. Ослабление в тумане и облаках.
22. Ослабление в дожде, граде и снеге.
23. Деполяризационные явления за счет осадков.
24. Причины ослабления напряженности поля поверхностных волн для случая гладкой сферической Земли.
25. Множитель ослабления при распространении в зоне прямой видимости.
26. Коэффициент отражения Земли и влияние на него структуры неоднородностей
27. Физические причины ослабления напряженности поля.
28. Поглощение в газах.
29. Ослабление в тумане и облаках.
30. Ослабление в дожде, граде и снеге.
31. Деполяризационные явления за счет осадков
32. Источники помех. Полная мощность шума на входе приемника.
33. Космические шумы.
34. Шумы теплового излучения Земли.
35. Шумы за счет поглощения в газах и гидрометеорах.
36. Физические причины замираний в системах связи и вещания.
37. Замирания, вызываемые изменениями вертикального градиента диэлектрической проницаемости воздуха.
38. Схемы активной ретрансляции в СССР.
39. Энергетические характеристики бортового и земного оборудования СССР.
40. Аналоговые способы передачи информации.
41. Цифровые способы передачи информации.

Образец билета к зачету:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> <b>им. акад. М.Д. Миллионщикова</b> <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b> <b>Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»</b>	
<b>Группа:</b>	<b>Семестр: 6</b>
	<b>Билет №</b>
1. Энергоснабжение бортовых станций	
2. Распространение радиоволн. Вектор Пойнтинга.	
<b>Подпись преподавателя</b> _____	<b>Подпись заведующего кафедрой</b> _____

Образец билета к экзамену:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> <b>им. акад. М.Д. Миллионщикова</b> <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b> <b>Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»</b> <b>Группа: _____ Семестр: 7</b>	
<b>Билет № _____</b>	
1. Энергоснабжение бортовых станций	
2. Распространение радиоволн. Вектор Пойнтинга.	
3. Цифровые способы передачи информации	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

### 7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа

«Разработка схем организации спутниковой сети связи»

**Цель работы:** получение студентами навыков работы со спутниковой системой связи.

**Краткие теоретические сведения:**

1. Изучить основные характеристики спутниковой связи
2. Ознакомится с основными схемами
3. Научится различать схемы различных типов

### 7.4. Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-4</b> Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ					
<b>Знать:</b> принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

<b>ПК-11</b> Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ					
<b>Знать:</b> - методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> - вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> - навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

**нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.



## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Маглицкий Б.Н. Космические и наземные системы радиосвязи : методические указания / Маглицкий Б.Н.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 147 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45473.html>
2. Коханенко А.П. Проектирование оптических цифровых телекоммуникационных систем : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Коханенко А.П., Шарангович С.Н.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72169.html>
3. Болодурина И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / Болодурина И.П., Волкова Т.В.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 215 с. — ISBN 978-5-4417-0077-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30122.html>
4. Жуков В.М. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем радиосвязи : учебное пособие / Жуков В.М., Сысоев А.Н.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64563.html>

## **10 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

## **Методические указания по освоению дисциплины «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи» состоит из девяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Проектирование космических и наземных систем радиосвязи» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

## Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/Пашаев М.Я./

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. зав. кафедрой  
«Сети связи и системы коммутации»



/Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /