

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:51:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

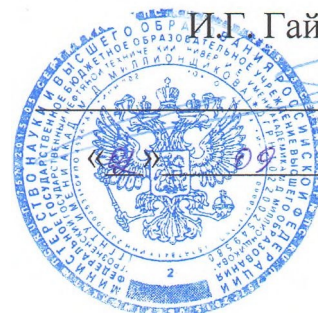
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

***«Электромагнитная совместимость и управление использованием  
радиочастотного спектра»***

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

**Направленность (профиль)**

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

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки -2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра» 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 теории электрических цепей, физике и общей теории связи.

Главной задачей изучения ЭСиУИРС является обеспечение целостного представления студентов о проявлении электромагнитной совместимости и управления использованием радиочастотного спектра, составляющих основу различных устройств технологий, 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>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<b>ОПК-2.1.</b> Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации <b>ОПК-2.2.</b> Использует способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. <b>ОПК-2.3.</b> Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>Знать:</b> - принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей 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>

		<p>- навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>
<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Использует порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения  <b>ПК-3.2</b> Применяет современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводит инструментальные измерения  <b>ПК-3.3</b> Применяет современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; - структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;</li> <li>- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</li> </ul>

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры		
		7	8	
	ОФО	ОФО		
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>99/2,7</b>	<b>51/1,4</b>	<b>48/1,2</b>	
В том числе:				
Лекции	41/1,1	17/0,4	24/0,6	
Практические занятия	-	-	-	
Практическая подготовка	-	-	-	
Лабораторные занятия	58/1,4	34/0,9	24/0,6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>117/3,3</b>	<b>57/1,6</b>	<b>60/1,8</b>	
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	-	-	-	
Расчетно-графические работы	-	-	-	
ИТР	-	-	-	
Рефераты	-	-	-	
Доклады с презентациями	30/0,8	10/0,2	20/0,6	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	41/1,1	19/0,5	22/0,6	
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>		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</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>7 семестр</b>					
1.	Введение. Проблема ЭМС и причины ее возникновения	3	6	-	9
2.	Источники и рецепторы электромагнитных помех	4	8	-	12
3.	Радиочастотный спектр и его использование	4	6	-	10
4.	Исследование проблемы ЭМС	4	4	-	8
<b>8 семестр</b>					

5.	Описание излучений радиопередатчиков в задачах ЭМС	4	4	-	8
6.	Описание радиоприемных устройств в задачах ЭМС	6	6	-	12
7.	Нелинейные эффекты в приемо-передающей аппаратуре и их оценка в задачах ЭМС	4	8	-	12
8.	Описание антенных устройств и оценка потерь на трассах распространения в задачах ЭМС	4	8	-	12
9.	Критерии оценки ЭМС	6	7	-	13

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Проблема ЭМС и причины ее возникновения	Понятие проблемы ЭМС. Электромагнитная обстановка. Причины появления проблемы. Параметры ЭМС радиопередатчиков, радиоприемников и антенных устройств. Связь и различие понятий ЭМС, помехоустойчивости и помехозащищенности
2.	Источники и рецепторы электромагнитных помех	Источники электромагнитных помех (ЭМП) и классификация помех по связи с источником. Пути проникновения помех в радиоаппаратуру. Рецепторы ЭМП. Классификация рецепторов.
3.	Радиочастотный спектр и его использование	Понятие радиочастотного спектра (РЧС). Основная терминология, связанная с использованием РЧС. Управление использованием РЧС и ЭМС. Таблицы распределения полос частот эффективность использования РЧС. Органы РФ, связанные с управлением использованием РЧС.
4.	Исследование проблемы ЭМС	Цели исследования ЭМС. Требования к методике анализа ЭМС. Особенности исследования ЭМС на разных этапах жизненного цикла РЭС. Основные направления решения проблемы. Обобщенная модель анализа ЭМС совокупностей РЭС.
5.	Описание излучений радиопередатчиков в задачах ЭМС	Виды излучений радиопередатчиков. Основное излучение. Класс излучения. Внеполосные и побочные излучения. Причины, порождающие побочные и внеполосные излучения. Основные характеристики и параметры излучений радиопередатчиков, используемые в задачах анализа ЭМС. Математические модели разных видов излучений, применяемые при решении задач ЭМС.

6.	Описание радиоприемных устройств в задачах ЭМС	Характеристики радиоприемных устройств (РПУ), определяющие ЭМС РПУ с окружением. Описание основного и побочных каналов приема. Коэффициент частотной коррекции. Математические модели, описывающие основной и побочные каналы приема. Их использование при решении задач анализа ЭМС. Расчет коэффициента частотной коррекции при анализе ЭМС.
7.	Нелинейные эффекты в приемо-передающей аппаратуре и их оценка в задачах ЭМС	Интермодуляция в радиопередатчиках. Нелинейные эффекты в РПУ: блокирование, интермодуляция, перекурестные искажения. Параметры и характеристики РПУ, связанные с нелинейными эффектами оценка нелинейных эффектов в приемниках и передатчиках при анализе ЭМС.
8.	Описание антенных устройств и оценка потерь на трассах распространения в задачах ЭМС	Особенности описания антенных устройств в задачах ЭМС. Детерминированное описание диаграмм направленности антенн (ДНА). Поляризационные характеристики антенн и излучений. Виды математических моделей, используемых для оценки потерь на трассах распространения. Графические модели. Аналитические модели. Зоны Френеля. Модели препятствий на трассах распространения. Оценка потерь на дифракцию
9.	Критерии оценки ЭМС	Рабочие характеристики РЭС и оценка качества работы РЭС. Связь с проблемой ЭМС. Виды рабочих характеристик РЭС различного назначения. Многопороговые модели оценки ЭМС. Защитное отношение. Вероятность выполнения системой своего функционального назначения как показатель ЭМС.

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Источники и рецепторы электромагнитных помех	Оценка восприимчивости радиоприемных устройств по побочным каналам приема
2.	Радиочастотный спектр и его использование	Исследование характеристики частотной избирательности радиоприемного устройства по перекрестным искажениям
3.	Исследование проблемы ЭМС	Исследование характеристики частотной избирательности радиоприемного устройства по блокированию
4.	Описание излучений радиопередатчиков в задачах ЭМС	“Электромагнитный планшет” для определения частотно-территориального разнота
5.	Описание радиоприемных устройств в задачах ЭМС	Частотное планирование на основе модели коммивояжера

6.	Нелинейные эффекты в приемо-передающей аппаратуре и их оценка в задачах ЭМС	Описание диаграмм направленности антенн в задачах синтеза ЭСМ
7.	Описание антенных устройств и оценка потерь на трассах распространения в задачах ЭМС	Критерии и особенности анализа ЭМС мобильных средств связи

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

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

1. Маска спектра.
2. Использование маски спектра для описания основного и внеполосных излучений передатчика.
3. Описание шумовых излучений передатчика.
4. Оценка мощности шумового излучения в заданной полосе частот.
5. Описание основного и побочных каналов приема радиоприемных устройств.
6. Оценка коэффициента частотной коррекции.
7. Блокирование радиоприемных устройств.
8. Оценка эффекта блокирования.

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

1. Корниенко С.А. Техническое обеспечение государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации: учебное пособие / Корниенко С.А.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 193 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66037.html>

### 7. Оценочные средства

#### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

##### 7 семестр

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Что означает термин «управление использованием РЧС»?
2. Перечислите основные руководящие документы по управлению использованием РЧС.
3. Каковы базовые концепции между народного РР и что представляет собой РР?
4. Чем определяется верхняя граница спектра?
5. Что понимают под Администрацией связи?

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Назовите состав МСЭ.
2. На сколько районов и зон поделены страны мира в части распределения радиочастот?
3. Какие радиослужбы являются первичными и что определяет вторичность радиослужбы?
4. Опишите структуру международной ТРЧ.
5. Сколько и какие категории радиослужб в ТРЧ?

### **8 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Могут ли причинять вредные помехи станциям первичной службы станции вторичной службы и почему?
2. По каким вопросам и как часто собираются и работают ВАКР?
3. Какие планы применяются в практике МСЭ и какие являются неотъемлемой частью РР?
4. Для чего используют такие элементы управления использованием РЧС, как координация и регистрация частотных присвоений РЭС?
5. Частотные присвоения каких служб РЭС подлежат обязательной координации?

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Для чего существует Международный справочный регистр частот?
2. В каких случаях требуются индивидуальные заявления?
3. Какие основные документы регламентируют систему управления использованием РЧС на национальном уровне?
4. Опишите структуру национальной ТРЧ.
5. Дайте определения категорий использования полос частот.

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

Образец билетов рубежной аттестации:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> им. акад. М.Д. Миллионщикова <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутаций»</b> Дисциплина «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра» <b>1-я рубежная аттестация</b>	
<b>Группа:</b>	<b>Семестр: 7</b>
<b>Билет №</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Преимущества и недостатки комбинаторных кодов.</li><li>2. Пример применения комбинаторных кодов.</li></ol>	
<b>Преподаватель</b> _____	



**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
им. акад. М.Д. Миллионщикова  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутаций»**  
Дисциплина «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра»  
2-я рубежная аттестация

**Группа:** \_\_\_\_\_ **Семестр:** 7

**Билет №**

1. Что означает термин «управление использованием РЧС»?
2. Перечислите основные руководящие документы по управлению использованием РЧС.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
им. акад. М.Д. Миллионщикова  
**Кафедра «Информационные технологии»**  
Дисциплина «Программирование»  
1-я рубежная аттестация

**Группа:** \_\_\_\_\_ **Семестр:** 8

1. Назовите состав МСЭ.
2. На сколько районов и зон поделены страны мира в части распределения радиочастот?

**Билет №**

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
им. акад. М.Д. Миллионщикова  
**Кафедра «Информационные технологии»**  
Дисциплина «Программирование»  
2-я рубежная аттестация

**Группа:** \_\_\_\_\_ **Семестр:** 8

**Билет №**

1. Для чего существует Международный справочный регистр частот?
2. В каких случаях требуются индивидуальные заявления?

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

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

**7 семестр**

**Вопросы к зачету**

1. Что означает термин «управление использованием РЧС»?
2. Перечислите основные руководящие документы по управлению использованием РЧС.
3. Каковы базовые концепции между народного РР и что представляет собой РР?

4. Чем определяется верхняя граница спектра?
5. Что понимают под Администрацией связи?
6. Назовите состав МСЭ.
7. На сколько районов и зон поделены страны мира в части распределения радиочастот?
8. Какие радиослужбы являются первичными и что определяет вторичность радиослужбы?
9. Опишите структуру международной ТРЧ.
10. Сколько и какие категории радиослужб в ТРЧ?
11. Могут ли причинять вредные помехи станциям первичной службы станции вторичной службы и почему?
12. По каким вопросам и как часто собираются и работают ВАКР?
13. Какие планы применяются в практике МСЭ и какие являются неотъемлемой частью РР?
14. Для чего используют такие элементы управления использованием РЧС, как координация и регистрация частотных присвоений РЭС?
15. Частотные присвоения каких служб РЭС подлежат обязательной координации?
16. Для чего существует Международный справочный регистр частот?
17. В каких случаях требуются индивидуальные заявления?
18. Какие основные документы регламентируют систему управления использованием РЧС на национальном уровне?
19. Опишите структуру национальной ТРЧ.
20. Дайте определения категорий использования полос частот.

## **8 семестр**

### **Вопросы к экзамену**

1. Что означает термин «управление использованием РЧС»?
2. Перечислите основные руководящие документы по управлению использованием РЧС.
3. Каковы базовые концепции международного РР и что представляет собой РР?
4. Чем определяется верхняя граница спектра?
5. Что понимают под Администрацией связи?
6. Назовите состав МСЭ.
7. На сколько районов и зон поделены страны мира в части распределения радиочастот?
8. Какие радиослужбы являются первичными и что определяет вторичность радиослужбы?
9. Опишите структуру международной ТРЧ.
10. Сколько и какие категории радиослужб в ТРЧ?
11. Могут ли причинять вредные помехи станциям первичной службы станции вторичной службы и почему?
12. По каким вопросам и как часто собираются и работают ВАКР?
13. Какие планы применяются в практике МСЭ и какие являются неотъемлемой частью РР?
14. Для чего используют такие элементы управления использованием РЧС, как координация и регистрация частотных присвоений РЭС?

15. Частотные присвоения каких служб РЭС подлежат обязательной координации?
16. Для чего существует Международный справочный регистр частот?
17. В каких случаях требуются индивидуальные заявления?
18. Какие основные документы регламентируют систему управления использованием РЧС на национальном уровне?
19. Опишите структуру национальной ТРЧ.
20. Дайте определения категорий использования полос частот.
21. Расскажите порядок выделения полос радиочастот.
22. В чем заключаются основные принципы и положения государственной технической политики в области использования РЧС?
23. Чем вызвана необходимость введения экономических методов управления использованием радиочастотного спектра?
24. Какие основные проблемы стоят перед регулятором, внедряющим экономические методы управления РЧС?
25. Какие существуют способы финансирования управления использованием РЧС?
26. Каковы достоинства и недостатки различных методов финансирования управления использованием РЧС?
27. Что такое повышение эффективности использования спектра?
28. Какие существуют нерыночные способы распределения РЧС между пользователями? Каковы их достоинства и недостатки?
29. Какие существуют рыночные способы распределения РЧС между пользователями? Каковы их достоинства и недостатки?
30. Какие существуют формы оплаты за использование РЧС? Каковы их достоинства и недостатки?
31. На основании каких критериев разумно рассчитывать цену спектра?
32. Кто в итоге платит за спектр?
33. Какими основными руководящими документами необходимо пользоваться при проведении координации частотных присвоений системам радиосвязи и вещания?
34. Что представляет собой частотный регистр?
35. В каких случаях необходима координация частотных присвоений?
36. Какие основные условия должны выполняться при координации?
37. Каковы основные временные рамки при проведении координации частотных присвоений?
38. Какие основные условия должны выполняться при координации?
39. В чем суть процедуры координации частотных присвоений?
40. В каких случаях Администрация связи сопредельной стороны может отклонить запрос на координацию?
41. Какие основные Рекомендации используются в странах СЕРТ для проведения приграничной координации?
42. Каков алгоритм определения величины напряженности поля, создаваемой базовыми станциями в сетях сухопутной подвижной связи?
43. Каковы особенности обеспечения приграничной координации частотных присвоений РЭС сетей связи 3-го поколения в диапазоне 2 ГГц?
44. В чем особенности обеспечения приграничной координации сетей связи фиксированной службы?

Образец билета к зачету:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> <b>им. акад. М.Д. Миллионщикова</b> <b>Кафедра «Информационные технологии»</b> <b>Дисциплина «Программирование»</b>	
<b>Группа:</b>	<b>Семестр: 3</b>
<b>Билет №</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Что означает термин «управление использованием РЧС»?</li><li>2. Перечислите основные руководящие документы по управлению использованием РЧС.</li></ol>	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

Образец билета к экзамену:

<b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b> <b>им. акад. М.Д. Миллионщикова</b> <b>Кафедра «Информационные технологии»</b> <b>Дисциплина «Программирование»</b>	
<b>Группа:</b>	<b>Семестр: 4</b>
<b>Билет №</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Каковы основные временные рамки при проведении координации частотных присвоений?</li><li>2. Какие основные условия должны выполняться при координации?</li><li>3. В чем суть процедуры координации частотных присвоений?</li></ol>	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

### 7.3. Текущий контроль

#### Образец типового задания для лабораторных занятий

##### Лабораторная работа «Комбинаторные коды»

**Цель работы:** получение студентами навыков работы с комбинированными кодами.

#### Краткие теоретические сведения:

1. Преимущества и недостатки комбинаторных кодов.
2. Пример применения комбинаторных кодов.

## **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-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; --структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul>	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
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);</li> <li>работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть:</b>  - навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;  - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>					
<p><b>Знать:</b>  - принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины</p>
<p><b>Уметь:</b>  - осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b>  - навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## 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. Бутенко В.В. Перспективные методы управления использованием радиочастотного спектра: учебное пособие / Бутенко В.В., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А.. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2017. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92468.html>

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром / . — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 15 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63374.html>

3. Корниенко С.А. Техническое обеспечение государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации : учебное пособие / Корниенко С.А.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 193 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66037.html>

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

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

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

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

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

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Электромагнитная совместимость и управление использованием  
радиочастотного спектра»**

**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 «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра» состоит из восьми связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра» 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

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/Ульбиев А.М. /

**СОГЛАСОВАНО:**

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



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /