

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2023 16:45:57

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafd6c22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Сети и системы широкополосного доступа и Интернета вещей»

Направление подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль)

«Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки -2023

Грозный – 2023

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины является развитие способности разворачивать, модернизировать и поддерживать работоспособность систем радиосвязи сетей радиодоступа. Для этого студентами изучаются особенности построения современных сетей и систем широкополосного доступа, предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам. Рассматриваются особенности технологий и характеристик систем широкополосного радиодоступа различных стандартов, в том числе используемых для Интернета вещей (IoT). Основные разделы дисциплины: общие принципы построения, основные технические характеристики и классификация систем широкополосного доступа, виды и основные характеристики услуг связи, обеспечиваемые этими системами. Полосы частот, частотные планы, используемые для организации систем широкополосного доступа различных стандартов. Протоколы и интерфейсы физического и канального уровней. Формирование и кодирование цифрового сигнала. Структурные схемы и конструктивные особенности систем различных стандартов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данной дисциплины, определяются следующими предшествующими дисциплинами: «Общая теория связи», «Основы помехоустойчивой радиосвязи», «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства».

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)
Профессиональные		
<i>ПК-1</i> Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспорт-ных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	<i>ПК-1.1</i> Применяет принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных; <i>ПК-1.2</i> Анализирует статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных,	Знать: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи Уметь: статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных Владеть: навыками разработки схем организации связи и интеграции новых сетевых

	<p>разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей</p> <p>ПК-1.3 Разрабатывает схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, разворачиванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий</p>	<p>элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>ПК-4.1 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</p> <p>ПК-4.2 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 решениям</p> <p>ПК-4.3 Использует навыки выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>Знает: 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>Умеет: осуществлять 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 решениям</p> <p>Владеет: навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего	Семестр
	часов/ зач.ед.	8
	ОФО	ОФО
Контактная работа (всего)	36/1,0	36/1,0
В том числе:		
Лекции	12/0,3	12/0,3
Практические занятия	-	-
Практическая подготовка	-	-
Лабораторные занятия	24/0,7	24/0,7

Самостоятельная работа (всего)		108/3,0	108/3,0
В том числе:			
Курсовая работа (проект)		-	-
Расчетно-графические работы		-	-
ИТР		-	-
Рефераты		-	-
Доклады с презентациями		36/1,0	36/1,0
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Подготовка к лабораторным работам		36/1,0	36/1,0
Подготовка к практическим занятиям		-	-
Подготовка к зачету		36/1,0	36/1,0
Подготовка к экзамену		-	-
Вид отчетности			
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4,0	4,0

3. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО
1.	Раздел 1 Принципы построения, основные технические характеристики и классификация систем широкополосного радиодоступа и Интернета вещей (систем радиодоступа)	2	8	10
2.	Раздел 2 Основные характеристики систем радиодоступа	6	8	14
3.	Раздел 3 Характеристики канала распространения в различных условиях работы систем радиодоступа	4	8	12
Итого		12	24	36

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Раздел 1 Принципы построения, основные технические характеристики и классификация систем широкополосного радиодоступа и Интернета вещей (систем радиодоступа)	Лекция №1 Виды и основные характеристики услуг связи, обеспечиваемые системами радиодоступа. Полосы частот, частотные планы, используемые для организации систем радиодоступа.
2.	Раздел 2 Основные характеристики систем радиодоступа	Лекция №2 Стандарты локальных сетей радиодоступа группы IEEE802.11 Лекция №3 Стандарт высокоскоростной городской сети беспроводного доступа IEEE802.16 Лекция №4 Стандарты беспроводного радиодоступа для Интернета вещей Лекция №5 Интеграция систем беспроводного доступа в сети мобильной связи
3.	Раздел 3 Характеристики канала распространения в различных условиях работы систем радиодоступа	Лекция №6 Модели предсказания уровней сигнала в системах радиодоступа Лекция №7 Особенности частотнотерриториального планирования систем радиодоступа

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Раздел 1 Принципы построения, основные технические характеристики и классификация систем широкополосного радиодоступа и Интернета вещей (систем радиодоступа)	Исследование характеристик функционирования основного канала трафика системы радиодоступа
2.	Раздел 2 Основные характеристики систем радиодоступа	Исследование характеристик функционирования системы радиодоступа WiFi. Расчет характеристик сетей LPWAN

3.	Раздел 3 Характеристики канала распространения в различных условиях работы систем радиодоступа	Частотнотерриториальное планирование систем радиодоступа с помощью программ автоматизированного проектирования
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	-	-

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Тематика докладов студентов

1. Выбор формы сигналов для систем радиодоступа.
2. Многостанционный доступ (МД). Основные виды и характеристики МД в системах радиодоступа.
3. Помехоустойчивое кодирование (ПК) в системах радиодоступа. Виды и эффективность ПК.
4. Качество обслуживания абонентов в системах радиодоступа.
5. Принципы построения систем сетевого управления систем радиодоступа.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи. [Эл.ресурс]: - Берлин А.Н. Электр. текст. данные-М. Интернет-Университет Информационных технологий (ИНТУИТ), 2016-437с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57378>— ЭБС «IPRbooks».

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Какие диапазоны частот определены для радиодоступа стандартами?
2. Чем ограничены возможности организации связи оптическими средствами в атмосфере?
3. Что такое метеовидеодальность?
4. Что следует отнести к понятию о технологии радиодоступа?
5. Что обозначает WLL?
6. Какие особенности имеют антенны радиодоступа?
7. Чем отличаются режимы радиодоступа FBA и DBA?
8. Какие методы разделения радиочастотных сигналов применяются в радиодоступе?
9. Что может обеспечить CDMA?
10. Что представляет собой стандарт DECT?
11. Какие особенности имеет спутниковый радиодоступ?

12. Что предусмотрено стандартом IEEE 802.16?
13. Локальные сети связи. Стандарты семейства IEEE 802.11 ((WiFi). Назначение, стандарты, структуры, оборудование.
14. Стандарт Bluetooth. Структура системы. Радиоинтерфейс.
15. Стандарт WiMax. Структура системы. Радиоинтерфейс.
16. Стандарт ZigBee. Структура системы. Радиоинтерфейс.
17. Стандарт WiMax. Структура системы. Радиоинтерфейс.

К 2-ой рубежной аттестации:

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Проводные и беспроводные каналы связи.
14. Протоколы IPv4 и IPv6.
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
19. Технология LPWAN и ее особенности.
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
22. Средства и инструменты статической обработки данных.
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
24. Средства и инструменты хранения данных.
25. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных

Образец билетов рубежной аттестации:

<p>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Инфокоммуникационные сети и системы связи» Дисциплина «Стандарты и технологии мобильной связи» 1-я рубежная аттестация</p>		
Группа:		Семестр: 5
	Билет №	
1. Стандартизация в области СМС. 2. Организации, примеры стандартов. Преподаватель _____		

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Инфокоммуникационные сети и системы связи»
Дисциплина «Стандарты и технологии мобильной связи»
2-я рубежная аттестация

Группа:

Семестр: 5

Билет №

1. Сотовая система подвижной радиосвязи IS-95.
2. Основные сведения и технические характеристики.

Преподаватель _____

7.2. Вопросы к зачету/экзамену

Вопросы к зачету:

1. Стандартизация в области СМС.
2. Организации, примеры стандартов.
3. Элементы и характеристики СМС.
4. Топологии сетей радиосвязи.
5. Система радиосвязи. Сообщение. Одноканальная радиосвязь. Многоканальная радиосвязь.
6. Классификация систем связи с подвижными объектами.
7. Основные характеристики систем связи с подвижными объектами.
8. Системы транковой связи.
9. Общие сведения о системах транкинговой связи.
10. Аналоговые стандарты транкинговой связи. Стандарт MPT-1327.
11. Цифровые стандарты транкинговой связи. Преимущества и недостатки.
12. Стандарт транкинговой связи TETRA.
13. Системы сотовой связи 2G
14. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Общие характеристики стандарта GSM.
15. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Структурная схема сети связи.
16. Сотовая система подвижной радиосвязи IS-95.
17. Основные сведения и технические характеристики.
18. Системы сотовой связи 3G
19. Концепция IMT-2000. Общие сведения.
20. Пропускная способность в зависимости от степени мобильности абонента.
21. Стандарты систем сотовой подвижной связи третьего поколения.
22. Стандарт EDGE, сравнение с WCDMA.
23. Основные отличия от систем второго поколения.
24. Система сотовой подвижной связи третьего поколения UMTS.
25. Общие сведения и технические характеристики.
26. Архитектура системы UMTS. Интерфейсы UMTS.
27. Уровневая архитектура радиоинтерфейса UMTS.
28. Общая характеристика уровней.
29. Системы связи четвертого поколения.
30. Общие технические характеристики, требования к системам связи 4-го поколения, спектральная эффективность.
31. LTE. Особенности физического уровня «линии вниз».
32. LTE. Особенности физического уровня «линии вверх».
33. LTE. Основные сведения о технологии MIMO и STC.
34. Стандарты радиодоступа. Общие сведения и технические характеристики.

35. Особенности формирования физического уровня.
36. Семейство стандартов 802.11.
37. Общие сведения и технические характеристики.
38. Особенности MAC-подуровня стандарта 802.11.
39. Особенности физического уровня стандартов 802.11, 802.11b.
40. Особенности физического уровня стандартов 802.11a,g,n.
41. Семейство стандартов 802.16.
42. Общие сведения и технические характеристики.
43. Особенности MAC-подуровня стандарта 802.16.
44. Особенности физического уровня стандарта 802.16.
45. Определение понятия "Интернет Вещей".
46. Примеры применения "Интернета Вещей".
47. Основные области применения "Интернета Вещей".
48. История появления и развития "Интернета Вещей".
49. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
50. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
51. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
52. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
53. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
54. Описание микропроцессоров Arduino.
55. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
56. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
57. Проводные и беспроводные каналы связи.
58. Протоколы IPv4 и IPv6.
59. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
60. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
61. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
62. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
63. Технология LPWAN и ее особенности.
64. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
65. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
66. Средства и инструменты статической обработки данных.
67. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
68. Средства и инструменты хранения данных.
69. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных

Образец билета к зачету:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет	
им. акад. М.Д. Миллионщикова	
Кафедра «Сети связи и системы коммутации»	
Дисциплина «Стандарты и технологии мобильной связи»	
Группа:	Семестр: 8
Билет №	
1. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Общие характеристики стандарта GSM.	
2. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM.	
Подпись преподавателя _____	Подпись заведующего кафедрой _____

7.3. Текущий контроль

Образец задания лабораторной работы

Лабораторная работа

«Частотно-территориальное планирование систем радиодоступа с помощью программ автоматизированного проектирования»

Цель работы: Приобрести навыки предварительного планирования сети связи оператора для заданного типа местности.

Задание к лабораторной работе:

Городская территория занимает площадь 3000 км² и охвачена системой сотовой связи. В системе используются кластеры из семи сот. Каждая сота имеет радиус 5 км. Полоса шириной $L_p=5$ МГц выделена системе, работающей в режиме FDMA. Ширина одного канала составляет $L_k=20$ кГц.

Предположим, что вероятность блокировки в сотовой системе составляет 0,02. Пусть средняя интенсивность трафика одного пользователя составляет $P_i=0,03$ Эрл. (т.е. среднестатистический пользователь каждые 100 мин. использует канал в течение 3 мин).

1) Определите:

- a. количество сот, необходимых для охвата связью всю область;
- b. количество каналов в каждой соте;
- c. количество абонентов, обслуживаемых сотой и системой в целом;
- d. количество пользователей на один канал;
- e. количество абонентов, которые могут быть одновременно обслужены;

2) Составьте план распределения частот при заданных параметрах сети при использовании круговых антенн.

***Чтобы грамотно это сделать, необходимо нарисовать количество сот и верно распределить их частотные группы. При этом главное знать, что рядом в соседних сотах не могут находиться одинаковые частоты.

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)	
ПК-2 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств					
Знать: - 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, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг 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
Уметь: - 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	

<p>разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p>					
<p>Владеть: - 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

Основная литература

1. Калачев, А. В. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей : учебное пособие / А. В. Калачев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Ме 10 диа, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-4497-0861-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101991.html> (дата обращения: 22.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Беспроводные сети Wi-Fi [Электронный ресурс]/ А.В. Пролетарский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52183>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература

1. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи.[Эл.ресурс]: - Берлин А.Н. Электр.текст.данные-М.Интернет-Университет Информационных технологий(ИНТУИТ),2016-437с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57378>— ЭБС «IPRbooks».

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:

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

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-04.

Методические указания по освоению дисциплины «Стандарты и технологии мобильной связи»

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 «Стандарты и технологии мобильной связи» состоит из семи связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Стандарты и технологии мобильной связи» 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:

Ст. преподаватель кафедры «ССиСК»



/Бийсулатнова М.А./

СОГЛАСОВАНО:

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



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /