

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.11.2021 13:23:27
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fc3d3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
18 июля

Е.И.Луковникова

20 дл г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Сети и системы мобильной связи

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_21_МТС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., ст.пр., Ульянов А.Д.



Рабочая программа дисциплины

Сети и системы мобильной связи

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Игнатьев И.В.



Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В.



2021 г.



Ответственный за реализацию ОПОП


(подпись)

Игнатьев И.В.
(ФИО)

Директор библиотеки


(подпись)

Сотник С. П.
(ФИО)

№ регистрации

338

(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение студентами особенностей построения современных систем мобильной связи, предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей технических характеристик систем мобильной связи различных стандартов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электромагнитные поля и волны
2.1.2	Цифровая обработка сигналов
2.1.3	Многоканальные телекоммуникационные системы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен к развитию коммутационных систем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи

Индикатор 1	ПК-3.1. Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемый в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи; принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи.
3.2	Уметь:
3.2.1	Формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники.
3.3	Владеть:
3.3.1	Практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Эволюция систем радиосвязи						
1.1	Лек	Конвергенция сетей подвижной и фиксированной связи	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	1	Лекция беседа, ПК-3.1
1.2	Лек	Системы радиосвязи	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	2	Лекция беседа, ПК-3.1
1.3	Лек	История возникновения.	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	2	Лекция беседа, ПК-3.1

1.4	Лек	Основные понятия и термины.	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	1	Лекция беседа, ПК-3.1
1.5	Лек	Международные и национальные стандарты	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
1.6	Ср	Подготовка к зачету	8	15	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
1.7	Зачёт		8	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
	Раздел	Раздел 2. Поколения сетей сотовой связи						
2.1	Лек	Первое поколение 1G	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
2.2	Лек	Системы второго поколения D-AMPS	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
2.3	Лек	Мобильная связь третьего поколения 3G.	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
2.4	Лек	Мобильная связь четвертого поколения 4G	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
2.5	Лек	Мобильная связь пятого поколения 5G	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
2.6	Ср	Подготовка к зачету	8	15	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1

2.7	Зачёт		8	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
	Раздел	Раздел 3. Сетевая технология GSM						
3.1	Лек	Введение в GSM	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.2	Лек	Структура сети GSM	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.3	Лек	SIM – карта	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.4	Лек	Подсистема базовой станции	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.5	Лек	Регистр HLR и центр аутентификации AuC	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.6	Лек	Гостевой регистр VLR	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.7	Лек	Центр коммутации MSC и SMS-центр	8	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.8	Пр	Определение параметров приемника базовой станции сотовой связи	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	2	Работа в малых группах, ПК-3.1
3.9	Пр	Расчет параметров полезного сигнала и высот подвеса антенн	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1

3.10	Пр	Расчет уровня помех от автотранспорта	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.11	Пр	Расчет оптимальной мощности передатчика базовой станции	8	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.12	Пр	Расчет дальности сотовой связи GSM	8	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.13	Ср	Подготовка к зачету	8	12	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1
3.14	Зачёт		8	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1	0	ПК-3.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение электромагнитной совместимости.
2. Дайте определение понятия «кластер сот». В чем преимущества и недостатки кластеризации сот?
3. С какой целью выполняется секторизация соты?
4. На каких частотах работают радиорелейные линии связи, и какие факторы в наибольшей степени влияют на устойчивость их функционирования?
5. Какая модель использовалась при расчете потерь мощности сигнала на трассе распространения?
6. Какова особенность антенн типа OMNI?
7. Каково максимальное расстояние, при котором еще имеет место уверенный прием сигнала в стандарте GSM-900?
8. Какие типы препятствий на трассе вызывают наибольшие потери мощности сигнала?
9. Какие параметры входят в модель Окамуры?
10. Дайте определение зоны Френеля.
11. Назовите основные методы разнесения при разнесенном приеме.
12. Дайте определение дифракции радиоволн.
13. В чем заключается эффект Фарадея?
14. Для каких систем связи (наземных или спутниковых) поглощение мощности сигнала в атмосфере является наиболее существенным фактором?
15. Какие характеристики деревьев наиболее существенно влияют на затухание сигнала?
16. Дайте определение электромагнитной совместимости.
17. Дайте определение понятия «кластер сот». В чем преимущества и недостатки кластеризации сот?

18. С какой целью выполняется секторизация соты?
19. На каких частотах работают радиорелейные линии связи, и какие факторы в наибольшей степени влияют на устойчивость их функционирования?
20. Какой фактор является наиболее неблагоприятным фактором, вызывающим потери мощности сигнала в атмосфере на частотах свыше 1 ГГц?
21. Дайте классификацию основных типов помех в системах подвижной связи.
22. Какого типа помехи наиболее существенно ухудшают связь в диапазоне 800-900 МГц, и что является их источником?

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Эволюция систем радиосвязи

1. Конвергенция сетей подвижной и фиксированной связи.
2. История возникновения.
3. Международные и национальные стандарты

Раздел 2. Поколения сетей сотовой связи

4. Первое поколение 1G.
5. Мобильная связь третьего поколения 3G.
6. Мобильная связь пятого поколения 5G.
7. Введение в GSM .
8. SIM – карта.
9. Регистр HLR и центр аутентификации AuC.
10. Центр коммутации MSC и SMS-центр.
11. Системы радиосвязи.
12. Основные понятия и термины.
13. Системы второго поколения D-AMPS.
14. Мобильная связь четвертого поколения 4G.

Раздел 3. Сетевая технология GSM

15. Структура сети GSM .
16. Подсистема базовой станции.
17. Гостевой регистр VLR

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам, вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Галкин В.А.	Цифровая мобильная радиосвязь: учебное пособие	Москва: Горячая линия-Телеком, 2014	10	
Л1. 2	Бабков В. Ю., Вознюк М. А., Михайлов П. А.	Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование: учебное пособие для вузов	Москва: Горячая линия-Телеком, 2014	10	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Нефедов В.И., Сигов А. С.	Общая теория связи: Учебник для бакалавриата и магистратуры	Москва: Юрайт, 2016	5	
Л2. 2	Райфельд М. А., Спектор А. А.	Системы и сети мобильной связи: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575619
Л2. 3	Мелихов С. В., Колесов И. А.	Введение в профиль «Системы мобильной связи»: учебное пособие	Томск: ТУСУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480883

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 4	Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С.	Общая теория связи: учебное пособие	Томск: ТУСУ, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480582
Л2. 5	Велигоша А. В.	Общая теория связи: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457770
Л2. 6	Попов В. Ф.	Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com
----	---	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.4	Microsoft Windows (Win Pro 10)+

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.3	
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.8	«Университетская библиотека online»
7.3.2.9	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1230	Лаборатория УТС	Лабораторный комплекс «Локальные сети ЭВМ» .Телевизор LG 47. Учебная мебель
------	-----------------	---

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача зачета. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям, практическим занятиям и зачету.