

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2025 11:34:26
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Сети и системы передачи информации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной кибербезопасности и защиты геоданных			
Учебный план	s100503_25_BZO25.plx			
	Специальность	10.05.03	Информационная безопасность	автоматизированных систем
Квалификация	Специалист по защите информации			
Форма обучения	очная			
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ			

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	66,35
самостоятельная работа	50,65
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	50,65	50,65	50,65	50,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины «Сети и системы передачи информации» является теоретическая и инженерная подготовка студентов в области измерений в информационно-телекоммуникационных сетях и системах различного назначения.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- воспитывать у студентов активную жизненную позицию, научность мышления, творческое отношение к делу, любовь к избранной профессии, чувство ответственности за достигнутые в обучении результаты;
1.4	- формировать у обучаемых знания, умения и навыки, необходимые для оценки технических возможностей информационных сетей и систем передачи информации общего и специального назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные технологии
2.1.2	Общая физика
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электроника
2.2.2	Схемотехника
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Технология подготовки выпускной квалификационной работы
2.2.5	Основы радиотехники
2.2.6	Организация ЭВМ и вычислительных сетей

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере; логико-математические основы построения электронных цифровых устройств; состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера; элементы компьютерного дизайна и графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков; типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщённую структуру операционных систем назначение и основные компоненты систем баз данных; общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня;
Уровень 2	специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей; основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков; методы коммутации и маршрутизации;
Уровень 3	основные телекоммуникационные протоколы; принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; терминологию, основные руководящие и регламентирующие документы в области ЭВМ и вычислительных систем; характеристики программных разработок, позволяющих работать с алгебраическими структурами;
Уметь:	
Уровень 1	применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет; составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения; пользоваться средствами пользовательских интерфейсов операционных систем; применять методы построения компьютерных моделей изделий; применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет; работать с

	интегрированной средой разработки программного обеспечения;
Уровень 2	использовать специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей; использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций; применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры;
Уровень 3	применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры; применять стандартные программные средства для решения профессиональных задач; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области ЭВМ и систем с применением современных информационных технологий; производить вычисления с помощью пакета GAP и аналогичных программных комплексов; осуществлять подготовку документов в среде типовых офисных пакетов
Владеть:	
Уровень 1	навыком элементарного геометрического построения при помощи средств компьютерной графики; навыком построения двухмерных и трехмерных (3D) изображений изделий; проектирования, моделирования и анализа характеристик электрических цепей с помощью специализированных программных средств;
Уровень 2	навыками работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках; разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения; проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации;
Уровень 3	навыками моделирования узлов современной электронной аппаратуры; использования современной измерительной аппаратуры при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; программирования в пакете GAP

ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	фундаментальные разделы физики; фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем;
Уровень 2	принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы; принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств;
Уровень 3	принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки;

	разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик; основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры;
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу, фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных;
3.1.2	основные положения стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), элементы компьютерного дизайна и
3.1.3	графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков;
3.1.4	типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщенную структуру операционных систем назначение и основные
3.1.5	компоненты систем баз данных;
3.1.6	язык программирования высокого уровня (основы объектно-ориентированного программирования); стандартные алгоритмы и методы организации и обработки данных, общие
3.1.7	принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня;
3.1.8	общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере; логико-математические основы построения электронных цифровых устройств; состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач;
3.2.2	применять требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), применять методы построения
3.2.3	компьютерных моделей изделий;
3.2.4	применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет; разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач, работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения;
3.2.5	применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет; составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения; пользоваться средствами пользовательских интерфейсов операционных систем;
3.3	Владеть:
3.3.1	самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов, организации, планирования,
3.3.2	проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований;
3.3.3	разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы
3.3.4	программной документации (ЕСПД), элементарных геометрических построений при помощи средств компьютерной графики; построения двумерных и трехмерных (3D)
3.3.5	изображений изделий;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Общие сведения о сетях мобильной связи. Классификация систем мобильной связи. История развития.						
1.1	Общие сведения о сетях мобильной связи. Классификация систем мобильной связи. История развития. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
1.2	подготовка к выполнению лабораторных работ /Ср/	3	15	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 2. Сети сотовой подвижной связи.						
2.1	Организация каналов доступа. Элементы сетей сотовой связи. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.2	Способы увеличения пропускной способности системы связи. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.3	Методы борьбы с замираниями. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.4	Процесс обслуживания вызовов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.5	Роуминг. SIM-карты. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.6	Услуги сотовой связи Классы служб. Услуги служб передачи. Услуги телеслужб. Дополнительные услуги. USSD. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.7	Служба передачи коротких сообщений SMS. Режим индивидуального обмена сообщениями. Режим вещания. Взаимодействие с другими сетевыми технологиями /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.8	Расчет трасс при поднятых антеннах. Уровень мощности сигнала на входе приемника. Профиль пролета. Интерференционная формула для множителя ослабления. Дифракционная формула для множителя ослабления. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	2	
2.9	Основные характеристики радиоканала в системах подвижной связи. Доплеровский сдвиг частоты. Быстрые и медленные замирания. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.10	Модели предсказания уровня принимаемого сигнала. Модель Окамуры. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.11	Модель Окамуры-Хата. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.12	Модель Ли "от зоны к зоне" /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.13	Модель Ли "от точки к точке". Универсальная модель Ли. Расчет трассы от точки к точке на основе модели Хата. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.14	Модели для коротких трасс. Модель Уолфиша-Икегами. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.15	Чувствительность приемника. Тепловые шумы приемника. Индустриальные шумы. Шумы излучения. Сложение тепловых шумов. Отношение сигнал-шум. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	

2.16	Основы частотно-территориального планирования. Модель сети. Интерференционные помехи на совпадающих частотах. Повышение отношения сигнал-интерференция. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.17	Размеры сот и телефонный трафик. Час наибольшей нагрузки. Поступающий трафик. Вероятность отказов. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.18	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-900 /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.19	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-1800 /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.20	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: электромагнитная совместимость /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.21	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: потери при распространении /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.22	Выполнение семестрового задания /Ср/	3	15	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
2.23	подготовка к коллоквиуму и тестированию /Ср/	3	15	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 3. Сети транкинговой связи						
3.1	Сети транкинговой связи. Организация транкинговой радиосвязи. Классификация сетей транкинговой связи. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.2	Принципы построения транкинговых сетей. Однозоновые транкинговые системы. Многозоновые транкинговые системы. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.3	Услуги транкинговых сетей связи. Внутренние вызовы. Приоритетные вызовы. Доступ к ТфОП. Роуминг. Тарификация. Передача данных. Удаленное управление АР. Непосредственная связь. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.4	Аналоговые стандарты транкинговой связи. Транкинговые сети протокола MPT 1327 Транкинговые сети протокола SmartTrunk. Транкинговые сети фирмы Motorola (системы Starsite, SmartNet, SmartZone). Транкинговые сети фирмы Johnson (системы LTR, Multi-Net). /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.5	Цифровые стандарты транкинговой связи. Транкинговые сети стандарта TETRA, EDACS, APCO 25, TETRAPOL. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.6	Моделирование системы подвижной связи в условиях городской застройки /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
3.7	повторение и дополнительное изучение лекционного материала /Ср/	3	5,65	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 4. Сети персональной спутниковой связи						

4.1	Сети персональной спутниковой связи Классификация сетей спутниковой связи. Принципы построения сетей спутниковой связи. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
4.2	Характеристика систем спутниковой связи. Низкоорбитальные системы спутниковой связи. Система спутниковой связи «Iridium». Система спутниковой связи Globalstar. Система спутниковой связи «Гонец». Среднеорбитальные системы спутниковой связи. Система Odyssey. Система ICO. Система ELLIPSO. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
4.3	Радионавигационные системы Глонасс и GPS. Геостационарные системы спутниковой связи. Система Inmarsat. Система «Банкир». Система «Ямал». /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
4.4	Анализ погрешностей определения местоположения мобильного абонента /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	
4.5	Экзамен /ИБКР/	3	2,35	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема: 1. Общие сведения о сетях мобильной связи

1. Какие поколения мобильной связи существуют (1G–5G)? Чем отличаются их технологии и цели?
2. Что такое сотовая архитектура? Как организованы соты и частотный план?
3. Какие компоненты входят в состав сети мобильной связи (BTS, BSC, MSC, HLR/VLR, PDN)?
4. Как развивались стандарты мобильной связи: от AMPS и GSM к LTE и 5G NR?
5. Какие требования предъявляются к современным мобильным сетям (скорость, задержка, плотность подключения)?

Тема: 2. Каналы доступа и увеличение пропускной способности

6. Какие методы множественного доступа используются в мобильных сетях (FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA)?
7. Как MIMO-технологии (2x2, 4x4) и бимформинг повышают пропускную способность и качество сигнала?
8. Что такое Carrier Aggregation и как он используется в LTE/5G для увеличения скорости передачи данных?
9. Как секторизация антенн и микроячейки влияют на эффективность использования радиочастотного спектра?
10. Какие технологии применяются для устранения межканальной интерференции в плотных сетях?

Тема: 3. Методы борьбы с замираниями и устойчивость сигнала*

11. Как замирание сигнала влияет на качество связи? Какие типы замираний существуют (медленные, быстрые, частотно-селективные)?
12. Что такое разнесенный прием (diversity reception) и как он реализуется в мобильных устройствах?
13. Как эквалайзеры компенсируют искажения сигнала в условиях многолучевого распространения?
14. Как FEC-кодирование (например, Turbo-коды, LDPC) и ARQ обеспечивают надежность передачи данных?
15. Как адаптивная модуляция (AMC) улучшает эффективность использования канала?

Тема: 4. Обслуживание вызовов и роуминг

16. Как происходит процесс установления голосового вызова в сети GSM/CDMA?
17. Что такое хэндовер (handover)? Чем отличаются hard и soft handover?
18. Как роуминг реализуется между сетями разных операторов? Какие протоколы и данные используются?
19. Как SIM-карта обеспечивает аутентификацию пользователя и шифрование данных?
20. Какие этапы включает процесс регистрации абонента в сети (attach, location update)?

Тема: 5. Услуги мобильной связи

21. Какие классы услуг предоставляются в мобильных сетях (голос, SMS, данные, USSD)?
22. Как работает служба SMS? Чем отличаются режимы индивидуального обмена и вещания?
23. Какие протоколы и технологии обеспечивают передачу данных в мобильных сетях (GPRS, EDGE, LTE, VoLTE)?
24. Как USSD-запросы используются для предоставления интерактивных сервисов?
25. Какие дополнительные услуги доступны в мобильных сетях (конференц-связь, переадресация, голосовая почта)?

Тема: 6. Транкинговые сети

26. Что такое транкинговая связь? Чем она отличается от сотовых сетей?
27. Как организуется динамическое распределение каналов в транкинговых системах?
28. Какие виды транкинговых сетей существуют (однозоновые, многозоновые)? Какие сценарии их использования?
29. Как реализуются приоритетные вызовы и групповая радиосвязь в транкинговых системах?
30. Как транкинговые сети взаимодействуют с ТфОП и IP-сетями?

Тема: 7. Аналоговые и цифровые стандарты транкинга

31. Как работают аналоговые системы MPT-1327 и SmarTrunk? Какие ограничения у аналоговых стандартов?
32. Какие транкинговые решения предлагает Motorola (Starsite, SmartNet, SmartZone)?
33. Какие особенности у систем Johnson (LTR, Multi-Net)?
34. Что такое TETRA? Какие преимущества цифровых стандартов перед аналоговыми?
35. Как стандартизация (TETRA, APCO 25) влияет на совместимость оборудования?

Тема: 8. Спутниковые сети связи

36. Как классифицируются спутниковые сети (LEO, MEO, GEO)? Какие у них преимущества и недостатки?
37. Как низкоорбитальные системы (Iridium, Globalstar) обеспечивают глобальное покрытие?
38. Как работают среднеорбитальные сети (ICO, Odyssey)? Какие задачи они решают?
39. Какие особенности у геостационарных спутниковых систем (Inmarsat, «Ямал»)?
40. Как системы «Гонец» и «Банкир» используются в России для передачи данных и навигации?

Тема: 9. Радионавигационные системы

41. Как работают спутниковые навигационные системы (GPS, ГЛОНАСС)? Как определяется местоположение?
42. Чем отличаются GPS и ГЛОНАСС по количеству спутников, точности и покрытию?
43. Как технологии A-GPS и SBAS улучшают точность навигации?
44. Как спутниковые системы применяются в транспорте, логистике и чрезвычайных ситуациях?
45. Какие угрозы безопасности навигационных сигналов (spoofing, jamming) и как с ними бороться?

Тема: 10. Современные тенденции и угрозы

46. Как 5G NR использует миллиметровые волны и massive MIMO для повышения пропускной способности?
47. Какие вызовы стоят перед спутниковыми интернет-проектами (Starlink, OneWeb)?
48. Как ИИ и машинное обучение применяются для оптимизации сетей (например, предсказание нагрузки, управление ресурсами)?
49. Какие уязвимости существуют в мобильных сетях (например, IMSI-catcher, SS7-атаки)?
50. Как развитие IoT и M2M-связи влияет на архитектуру мобильных сетей?

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Сети и системы передачи информации" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента - лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средства текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля - промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пуговкин А. В., Покаместов Д. А., Крюков Я. В.	Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.2	Буснюк Н. Н., Мельянец Г. И.	Системы мобильной связи: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	МТС-Линк	Комплексная платформа для коммуникаций, обучения и совместной работы, разработанная с использованием современных технологий. Доступны десктопные и мобильные приложения для удобной работы с системой.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

6-25	Лаборатория сетей и систем передачи информации № 6-25	Компьютерные столы; Стулья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Телекоммуникационные шкафы; Средства отображения информации. Стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов в составе: Учебный стенд "Основы IP-сетей" (маршрутизаторы, коммутаторы L2/L3); Учебный стенд "Виртуальные сети (VLAN, VPN)"; Учебный стенд "Беспроводные сети (Wi-Fi, IoT)"; Учебный стенд "Телефония (ISDN, VoIP)"; Учебный стенд "Оптические сети (PON, DWDM)"; Стенд "Цифровые системы передачи (E1, SDH)". Стенды для изучения проводных и беспроводных компьютерных сетей в составе: абонентские устройства; коммутаторы; маршрутизаторы; точкидоступа, межсетевые экраны; средства обнаружения компьютерных атак; системы углубленной проверки сетевых пакетов; системы защиты от утечки данных; анализаторы кабельных сетей. Учебно-лабораторные комплексы в составе: Учебный лабораторный комплекс контроля сетевой безопасности (системы обнаружения вторжений и анализа защищенности, сетевые сканеры). Учебный лабораторный комплекс проведения анализа защищенности значимого объекта КИИ на соответствие требованиям по обеспечению безопасности. Учебный лабораторный комплекс для обеспечения исследований специального программного обеспечения и аппаратного СЗИ в составе: средства защиты информации от НСД; программно-аппаратный	
------	---	---	--

		комплекс доверенной нагрузки; антивирусные программные комплексы; межсетевые экраны; средства создания модели разграничения доступа; программа контроля полномочий доступа к информационным ресурсам; программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса; программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках; аппаратные средства аутентификации пользователя; системы обнаружения вторжений и анализа защищенности; средства анализа защищенности компьютерных сетей; сканеры безопасности; устройства чтения смарт-карт и радиометок; программно-аппаратные комплексы защиты информации; средства криптографической защиты информации. Учебный лабораторный комплекс для обеспечения исследований типовых сертифицированных программных и программно-технических средств защиты информации от НСД. Учебный лабораторный комплекс для обеспечения исследований сертифицированных средств в которых реализованы средства защиты информации от НСД. УЛК для проведения аттестационных испытаний автоматизированных систем от НСД по требованиям безопасности информации. Аппаратно-программные комплексы в составе: аппаратно-программные средства управления доступом к данным; средства криптографической защиты информации; средства дублирования и восстановления данных; средства мониторинга состояния автоматизированных систем; средства контроля и управления доступом в помещения.	
--	--	--	--

Ауд. 8	Аудитория для научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования № 8	Рабочие места на базе вычислительной техники с набором необходимых для проведения и оформления результатов исследований дополнительных аппаратных и/или программных средств; Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).	
--------	--	--	--

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

Методические указания по изучению дисциплины "Сети и системы передачи информации" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знания, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.