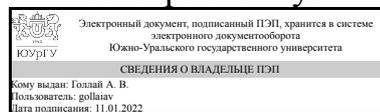


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.20 Сети и системы передачи информации
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

уровень специалист тип программы Специалитет

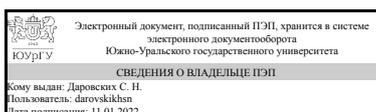
специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

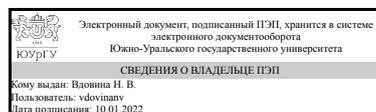
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1509

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

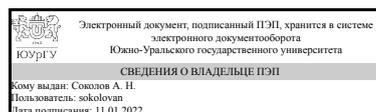
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. В. Вдовина

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Защита информации
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

1. Цели и задачи дисциплины

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. Задачи дисциплины: - воспитывать у студентов активную жизненную позицию, научность мышления, творческое отношение к делу, любовь к избранной профессии, чувство ответственности за достигнутые в обучении результаты; - формировать у обучаемых знания, умения и навыки, необходимые для оценки технических возможностей информационных сетей и систем передачи информации общего и специального назначения.

Краткое содержание дисциплины

Данная дисциплина является, в определенном смысле, финальной, в которой студенты изучают результаты разработки современных технологий мобильной связи и особенности их реализации мобильных телекоммуникационных системах и сетях. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с общими принципами телекоммуникационных стандартов и технологий, методами анализа их характеристик и иллюстрацией их реальных возможностей на примере действующих стандартов СМС второго (2G) и третьего (3G) поколения. Приобретенные студентами знания и навыки необходимы как для грамотной эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры, так и для проектирования широкого класса устройств, связанных с формированием, передачей, приемом и обработкой сигналов в СМС. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ основных как интегральных характеристик функционирования (ХФ) СМС, так и ХФ трактов, устройств и блоков, входящих в состав СМС. Студенты должны также ознакомиться с особенностями микроминиатюризации устройств в составе СМС на базе применения соответствующих специализированных интегральных и микропроцессорных микросхем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Знать:методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы
	Уметь:применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем
	Владеть:навыками настройки сетевых параметров в различных операционных системах
ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Знать:основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых

	систем; принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы
	Уметь:проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи
	Владеть:навыками анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; навыками использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем
ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Знать:способы кодирования информации
	Уметь:рассчитывать по принятой методике пропускную способность канала связи
	Владеть:основными понятиями и определениями в области систем передачи информации; принципами передачи информации в системах электросвязи;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	знать основные законы физики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	0	0

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
подготовка к выполнению лабораторных работ	12	12
подготовка к коллоквиуму	10	10
подготовка к контрольным работам	4	4
работа со справочными материалами при работе над семестровой работой	32	32
подготовка презентации для защиты семестровой работы	4	4
повторение и дополнительное изучение лекционного материала	18	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Общие принципы построения и классификация СМС.	2	2	0	0
3	Методы приема и обработки сигналов в СМС.	2	2	0	0
4	Характеристики канала распространения в СМС.	2	2	0	0
5	Понятие и основные положения частотно-территориального планирования СМС.	18	6	0	12
6	Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления (СУ) в СМС.	4	4	0	0
7	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G)	2	2	0	0
8	Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	18	4	0	14
9	Основные характеристики спутниковых СМС	8	4	0	4
10	Основные характеристики транкинговых СМС	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Актуальность мобильной связи. Фундаментальные проблемы мобильной связи и основные пути их решения.	2
2	2	Общие задачи и возможности СМС. Проблемы оптимальной организации СМС. Возможности и ограничения СМС. Основные технические задачи и технико-экономические проблемы. Характеристики основных методов построения современных СМС.	1
2	2	Обобщенная функциональная схема СМС. Назначение, состав и основные функции структурных элементов СМС. Сетевая подсистема, центр управления, центр коммутатор мобильной связи. Подсистема базовых станций, контроллер базовых станций, базовые станции (БС), абонентские станции (АС).	1
3	3	Методы снижения помех и увеличения пропускной способности в СМС	1

		(секторирование, кластирование сотовой структуры, разнесенный прием, ММО).	
3	3	Методы формирования и передачи сигналов по каналам СМС (АЦП, помехоустойчивое кодирование, перемежение, адаптивная коррекция МСИ и др.).	1
4	4	Особенности распространения радиоволн в городских условиях. Модели предсказания уровня сигнала и особенности их применения. Сравнительные характеристики основных моделей предсказания уровней сигнала: Окамура, Хата, Ли, Уолфиша-Икегами, МСЭ 1546.	2
5	5	Основные задачи и методы проектирования современных СМС.	2
6	5	Основные этапы и сущность частотно-территориального планирования (ЧТП).	2
7	5	Расчет параметров ЧТП СМС на основе однородной модели. Учет неоднородности реальных СМС.	2
8	6	Общие задачи СУ. Эталонная модель ВОС/ОСИ. Понятия и структура ОКС №7. Основные протоколы и интерфейсы ОКС №7.	2
9	6	Понятие, структура и основные характеристики TMN. Основные протоколы и интерфейсы TMN.	2
10	7	Общие характеристики СМС стандарта GSM. Общие характеристики СМС стандартов TETRA и iDEN. Общие характеристики СМС стандарта CDMA.	2
11	8	Общие характеристики СМС стандарта WCDMA. Общие характеристики СМС стандарта CDMA-2000.	2
12	8	Общие характеристики СМС стандарта IEEE 802.1 бе. Общие характеристики СМС 4G стандарта LTE.	2
13	9	Общие характеристики спутниковой СМС Иридиум. Общие характеристики спутниковой СМС Глобалстар. Общие характеристики спутниковой СМС ICO.	2
14	9	Общие характеристики спутниковой СМС Инмарсат. Общие характеристики спутниковой СМС Турайя	2
15	10	Общие характеристики транкинговой СМС MPT1327. Основные характеристики транкинговых систем на основе протокола MPT1327.	2
16	10	Цифровые стандарты и системы транкинговой СМС (APCO, TETRA).	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-900	6
2	5	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-1800	6
3	8	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: электромагнитная совместимость	6
4	8	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: потери при распространении	6
5	8	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: электромагнитная совместимость и потери при распространении	2
6	9	Моделирование системы подвижной связи в условиях городской застройки	4
7	10	Анализ погрешностей определения местоположения мобильного абонента	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к контрольным работам	<p>1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для ВУЗов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева.- М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-510 с.</p> <p>2. Системы и сети передачи информации. Учеб. пособие для вузов / Гаранин М.В., Жу-равлев В.И. и др. - М.: Радио и связь, 2002.</p> <p>3. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах, том 3. Мультисер-висные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. Под ред. профессора В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.</p> <p>4. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов / Ломовицкий В.В., А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин. Под ред. В.М. Щекотихина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 382 с.</p> <p>Информационная безопасность телекоммуникационных систем. (Технические аспекты): Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кулаков, М.В. Гаранин, А.В. Заряев и др. – М.: Радио и связь, 2004. – 304 с.</p>	4
подготовка к коллоквиуму	<p>1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для ВУЗов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева.- М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-510 с.</p> <p>2. Системы и сети передачи информации. Учеб. пособие для вузов / Гаранин М.В., Жу-равлев В.И. и др. - М.: Радио и связь, 2002.</p> <p>3. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах, том 3. Мультисер-висные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. Под ред. профессора В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.</p> <p>4. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов / Ломовицкий В.В., А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин. Под ред. В.М. Щекотихина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 382 с.</p> <p>Информационная безопасность</p>	10

	телекоммуникационных систем. (Технические аспекты): Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кулаков, М.В. Гаранин, А.В. Заряев и др. – М.: Радио и связь, 2004. – 304 с.	
повторение и дополнительное изучение лекционного материала	1. Цифровая телефония: Учебное пособие для вузов / С.Ф.Быков, В.И. Журавлев, И.А. Шалимов. – М.: Радио и связь, 2003. – 144 с. 2. Гольдштейн Б.С. «Системы коммутации», Учебник для ВУЗов, 2-е изд. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2004. – 314 с. 3. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для ВУЗов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с. 4. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование/ Методы и алгоритмы. Справочник. – М.: Горячая линия Телеком, 2004.	18
работа со справочными материалами при работе над семестровой работой	1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для ВУЗов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева.- М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-510 с. 2. Системы и сети передачи информации. Учеб. пособие для вузов / Гаранин М.В., Жу-равлев В.И. и др. - М.: Радио и связь, 2002. 3. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах, том 3. Мультисер-висные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. Под ред. профессора В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с. 4. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов / Ломовицкий В.В., А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин. Под ред. В.М. Щекотихина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 382 с. 5. Информационная безопасность телекоммуникационных систем. (Технические аспекты): Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кулаков, М.В. Гаранин, А.В. Заряев и др. – М.: Радио и связь, 2004. – 304 с.	32
подготовка презентации для защиты семестровой работы	ПЭВМ с установленным программным обеспечением: Windows 9X/2000/XP, MS Office XP,	4
подготовка к выполнению лабораторных работ	1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для ВУЗов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева.-	12

	<p>М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-510 с.</p> <p>2. Системы и сети передачи информации. Учеб. пособие для вузов / Гаранин М.В., Журавлев В.И. и др. - М.: Радио и связь, 2002.</p> <p>3. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах, том 3. Мультисервисные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев. Под ред. профессора В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.</p> <p>4. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов / Ломовицкий В.В., А.И. Михайлов, К.В. Шестаков, В.М. Щекотихин. Под ред. В.М. Щекотихина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 382 с.</p> <p>5. Информационная безопасность телекоммуникационных систем. (Технические аспекты): Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кулаков, М.В. Гаранин, А.В. Заряев и др. – М.: Радио и связь, 2004. – 304 с.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лабораторные занятия	Частотно-территориальное планирование систем мобильной связи	32

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Понятие и основные положения частотно-территориального планирования СМС.	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической	Коллоквиум	1

	логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники		
Общие принципы организации и основные характеристики сетевого управления (СУ) в СМС.	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Коллоквиум	2
Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Контрольная работа	3
Общие характеристики сотовых СМС третьего поколения (3G) и четвертого поколения (4G)	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Тест	4
Общие характеристики наземных сотовых СМС второго поколения (2G)	ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Семестровое задание	5
Основные характеристики спутниковых СМС	ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Коллоквиум	6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	написание кратких ответов на поставленные вопросы	Отлично: правильный ответ на 4 вопроса из 4 Хорошо: правильный ответ на 3 вопроса из 4 Удовлетворительно: правильный ответ на 2 вопроса из 4 Неудовлетворительно: правильный ответ менее чем на 2 вопроса из 4
	письменно	Отлично: даны правильные ответы на 4 вопроса и решена задача Хорошо: даны правильные ответы на 2 вопроса и решена задача Удовлетворительно: даны правильные ответы на 1 вопроса и решена задача Неудовлетворительно: даны правильные ответы на 1-2 вопроса и нерешена задача

	письменно	Отлично: правильный ответ минимум на 17 вопросов из 20 Хорошо: правильный ответ минимум на 13 вопросов из 20 Удовлетворительно: правильный ответ минимум на 10 вопросов из 20 Неудовлетворительно: правильный ответ менее чем на 10 вопросов из 20
	письменно	Отлично: выполнен полный объем работ (более 75%) Хорошо: выполнен объем работ более 60% Удовлетворительно: выполнен объем работ более 50% Неудовлетворительно: выполнен объем работ менее 50%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	1. Кластер 2. Что такое TDMA 3. Межсимвольная интерференция 4. Быстрые замирания. Причина БЗ Вопросы к коллоквиуму.docx
	Используя модель Ли «от точки к точке» рассчитать усредненную медианную мощность сигнала в точке приема для данного рельефа и следующих параметров Контрольная.docx
	Назовите услугу, которая позволяет организовать корпоративную связь между членами определенной группы абонентов, причем члены закрытой группы могут общаться между собой без ограничений, а возможность общения с «внешним миром» по входящей и/или исходящей связи предоставляется лишь отдельным членам группы. а) Услуга конференцсвязи б) Услуга запрета в) Услуга удержания вызова г) Услуга ожидания вызова д) Услуга закрытой группы пользователей Тест var3.docx; Тест var4.docx; Тест var1.docx; Тест var2.docx
	В пояснительную записку необходимо включить: - техническое задание на семестровое задание; - введение; - выбор и обоснование моделей для прогнозирования уровня радиосигнала; - расчет уровня радиосигнала в точке приема на основе выбранной модели; - расчет отношения сигнал-интерференция и сигнал-шум; - радиус зоны покрытия; - модель кластера; - частотно-территориальный план; - выбор оборудования базовой станции и используемых антенн; - заключение; - список литературы. Семестровое задание.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Карташевский, В. Г. Сети подвижной связи В. Г. Карташевский, С. Н. Семенов, Т. В. Фирстова. - М.: Эко-Трендз, 2001. - 299 с. ил.
2. Маковеева, М. М. Системы связи с подвижными объектами Учеб. пособие для вузов связи по специальности 201200 "Средства связи с подвиж. объектами" М. М. Маковеева, Ю. С. Шинаков. - М.: Радио и связь, 2002. - 438,[2] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сети подвижной связи

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сети подвижной связи

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берлин, А. Н. Сотовые системы связи : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 430 с. — ISBN 978-5-9963-0104-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/100494
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/152245
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бабков, В. Ю. Системы мобильной связи: термины и определения / В. Ю. Бабков, Г. З. Голант, А. В. Русаков. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 158 с. — ISBN 978-5-9912-0066-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/5116
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мелихов, С. В. Введение в профиль «Системы мобильной связи» : учебное пособие / С. В. Мелихов, И. А. Колесов. — Москва : ТУСУР, 2016. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/110239

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	409 (ПЛК)	- лекционная аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком;
Практические занятия и семинары	405 (ПЛК)	аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком;
Контроль самостоятельной работы	405 (ПЛК)	аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком;
Экзамен	405 (ПЛК)	аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком;
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	учебный компьютерный класс для проведения групповых занятий (15...20 компьютеров) с установленным программным обеспечением MatLab/Simulink; LabView; SystemView; MW Office
Самостоятельная работа студента	405 (ПЛК)	аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком;