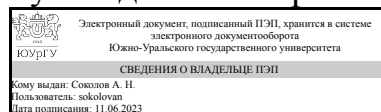


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



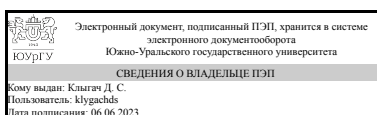
А. Н. Соколов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Сети и системы передачи информации
для направления 10.03.01 Информационная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

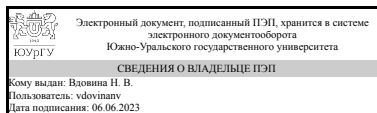
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

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



Д. С. Клыгач

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



Н. В. Вдовина

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, 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. 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
ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Знает: методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы Умеет: 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

	<p>кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций</p> <p>Имеет практический опыт: 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</p>
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: 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</p> <p>Умеет: проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи</p> <p>Имеет практический опыт: анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Физика, 1.О.25 Языки программирования, 1.О.26 Информационные технологии, 1.О.23 Информатика	1.О.28 Организация ЭВМ и вычислительных систем, 1.О.21 Основы радиотехники, 1.О.22 Схемотехника

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

Дисциплина	Требования
1.О.23 Информатика	Знает: общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере; логико-математические основы

	<p>построения электронных цифровых устройств;состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера Умеет: 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 Имеет практический опыт:</p>
1.О.26 Информационные технологии	<p>Знает: типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщённую структуру операционных систем назначение и основные компоненты систем баз данных Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет Имеет практический опыт:</p>
1.О.25 Языки программирования	<p>Знает: язык программирования высокого уровня (основы объектно-ориентированного программирования); стандартные алгоритмы и методы организации и обработки данных, общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня Умеет: разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач, работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения Имеет практический опыт:</p>
1.О.16 Физика	<p>Знает: методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, фундаментальные разделы физики, структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу Умеет: 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, 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, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и</p>

	подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: организации, планирования, 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, 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
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

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 аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
подготовка к коллоквиуму и тестированию	12	12
выполнение семетрового задания	26	26
подготовка к выполнению лабораторных работ	18	18
повторение и дополнительное изучение лекционного материала	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о сетях мобильной связи. Классификация систем мобильной связи. История развития.	2	2	0	0
2	Сети сотовой подвижной связи.	42	14	0	28

3	Сети транкинговой связи	12	10	0	2
4	Сети персональной спутниковой связи	8	6	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о сетях мобильной связи. Классификация систем мобильной связи. История развития.	2
2	2	Организация каналов доступа. Элементы сетей сотовой связи.	2
3	2	Способы увеличения пропускной способности системы связи.	2
4	2	Методы борьбы с замираниями.	2
5	2	Процесс обслуживания вызовов.	2
6	2	Роуминг. SIM-карты.	2
7	2	Услуги сотовой связи Классы служб. Услуги служб передачи. Услуги телеслужб. Дополнительные услуги. USSD.	2
8	2	Служба передачи коротких сообщений SMS. Режим индивидуального обмена сообщениями. Режим вещания. Взаимодействие с другими сетевыми технологиями	2
9	3	Сети транкинговой связи. Организация транкинговой радиосвязи. Классификация сетей транкинговой связи.	2
10	3	Принципы построения транкинговых сетей. Однозоновые транкинговые системы. Многозоновые транкинговые системы.	2
11	3	Услуги транкинговых сетей связи. Внутренние вызовы. Приоритетные вызовы. Доступ к ТфОП. Роуминг. Тарификация. Передача данных. Удаленное управление AP. Непосредственная связь.	2
12	3	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).	2
13	3	Цифровые стандарты транкинговой связи. Транкинговые сети стандарта TETRA, EDACS, APCO 25, TETRAPOL.	2
14	4	Сети персональной спутниковой связи Классификация сетей спутниковой связи. Принципы построения сетей спутниковой связи.	2
15	4	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.	2
16	4	Радионавигационные системы Глонасс и GPS. Геоостационарные системы спутниковой связи. Система Inmarsat. Система «Банкир». Система «Ямал».	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	2	Расчет трасс при поднятых антеннах. Уровень мощности сигнала на входе приемника. Профиль пролета. Интерференционная формула для множителя ослабления. Дифракционная формула для множителя ослабления.	2
2	2	Основные характеристики радиоканала в системах подвижной связи. Доплеровский сдвиг частоты. Быстрые и медленные замирания.	2
3	2	Модели предсказания уровня принимаемого сигнала. Модель Окамуры.	2
4	2	Модель Окамуры-Хата.	2
5	2	Модель Ли "от зоны к зоне"	2
6	2	Модель Ли "от точки к точке". Универсальная модель Ли. Расчет трассы от точки к точке на основе модели Хата.	2
7	2	Модели для коротких трасс. Модель Уолфиша-Икегами.	2
8	2	Чувствительность приемника. Тепловые шумы приемника. Индустриальные шумы. Шумы излучения. Сложение тепловых шумов. Отношение сигнал-шум.	2
9	2	Основы частотно-территориального планирования. Модель сети. Интерференционные помехи на совпадающих частотах. Повышение отношения сигнал-интерференция.	2
10	2	Размеры сот и телефонный трафик. Час наибольшей нагрузки. Поступающий трафик. Вероятность отказов.	2
11	2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-900	2
12	2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи GSM-1800	2
13	2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: электромагнитная совместимость	2
14	2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи: потери при распространении	2
15	3	Моделирование системы подвижной связи в условиях городской застройки	2
16	4	Анализ погрешностей определения местоположения мобильного абонента	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к коллоквиуму и тестированию	Карташевский, В. Г. Сети подвижной связи В. Г. Карташевский, С. Н. Семенов, Т. В. Фирстова. - М.: Эко-Трендз, 2001. - 299 с. ил.	3	12
выполнение семетрового задания	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.	3	26
подготовка к выполнению лабораторных работ	1. 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. 2. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учебное пособие / В.Ю. Бабков, И.А. Цикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.:	3	18

	БХВ-Петербург, 2013. - 432 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)		
повторение и дополнительное изучение лекционного материала	1. 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. 2. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учебное пособие / В.Ю. Бабков, И.А. Цикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 432 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)	3	15,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Коллоквиум 1	5,4	5	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
2	3	Текущий контроль	Коллоквиум 2	5,4	5	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
3	3	Текущий контроль	Коллоквиум 3	5,4	5	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
4	3	Текущий контроль	контрольная работа	7	7	за каждый правильный тестовый ответ начисляется 1 балл, за правильное решение задачи начисляется 3 балла	экзамен
5	3	Текущий контроль	Коллоквиум 4	5,4	5	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
6	3	Текущий контроль	Коллоквиум 5	5,4	5	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
7	3	Текущий контроль	Тест	22	20	за каждый правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
8	3	Текущий контроль	Семестровая работа	26	20	максимальный балл начисляется при правильном выполнении расчетов по проектированию сети мобильной связи. Критерии: выбор модели предсказания уровня сигнала - 1 балл верный расчет параметров принятого сигнала - 4 баллов верный расчет поправочных коэффициентов - 3 балла расчет тепловых шумов приемника - 1	экзамен

						балла расчет влияния протяженности трассы на УММС - 1 балл расчет зоны покрытия - 1 балл обоснование выбора модели кластера - 1 балл расчет отношения сигнал-интерференция - 1 балл расчет частотно-территориального планирования - 1 балл выбор и обоснование оборудования базовой станции - 1 балл оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов организации - 2 балла Защита работы по результатам собеседования: ответ на вопрос 1 - 1 балл ответ на вопрос 2 - 1 балл ответ на вопрос 3 - 1 балл	
9	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	6	5	Оформлен и защищен отчет по работе без замечаний - 5 баллов Имеются небольшие замечания по оформлению работы и защищен отчет по работе - 4 балла Имеются небольшие замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 3 балла Имеются замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 2 балла Имеются замечания по оформлению работы и замечания при защите отчета по работе - 1 балла Отчет не представлен - 0 баллов	экзамен
10	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	6	5	Оформлен и защищен отчет по работе без замечаний - 5 баллов Имеются небольшие замечания по оформлению работы и защищен отчет по работе - 4 балла Имеются небольшие замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 3 балла Имеются замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 2 балла Имеются замечания по оформлению работы и замечания при защите отчета по работе - 1 балла Отчет не представлен - 0 баллов	экзамен
11	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	6	5	Оформлен и защищен отчет по работе без замечаний - 5 баллов Имеются небольшие замечания по оформлению работы и защищен отчет по	экзамен

						<p>работе - 4 балла</p> <p>Имеются небольшие замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 3 балла</p> <p>Имеются замечания по оформлению работы и несущественные замечания при защите отчета по работе - 2 балла</p> <p>Имеются замечания по оформлению работы и замечания при защите отчета по работе - 1 балла</p> <p>Отчет не представлен - 0 баллов</p>	
12	3	Бонус	Посещение занятий	-	32	за каждое посещенное занятие начисляется 1 балл	экзамен
13	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	30	<p>В экзаменационном билете 3 вопроса. За каждый ответ на вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 баллов - ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; - 7 баллов - незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; - 5 баллов - незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы. - 2 балла - значительное нарушение логики изложения материала, использование разговорной лексики при допущении более двух ошибок в содержании задания, а также более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы. - 0 баллов - затрудняется отвечать на поставленный вопрос, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. 	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Проведение экзамена не является обязательным мероприятием. Выставление оценки возможно по текущему контролю. В случае не согласия студента с выставленной оценкой, зачет проводится в письменной форме. Студент дает письменные ответы на вопросы билета, с последующим устным ответом на вопросы билета. На подготовку ответа дается 40 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-2	Знает: методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: 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				+			++			+	+		+
ОПК-2	Имеет практический опыт: 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								+++					+
ОПК-4	Знает: 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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ОПК-4	Умеет: проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи			+			++				+	+		+
ОПК-4	Имеет практический опыт: анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем							+++						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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.
3. Руфова, А. В. Частотно-территориальное планирование сетей подвижной связи Учеб. пособие А. В. Руфова; Под ред. В. Ю. Бабкова; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб.: СПбГУТ, 2002. - 64 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
2. Методические указания к семестровой работе

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сети подвижной связи
2. Методические указания к семестровой работе

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	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

		издательства Лань	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

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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