

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2024 18:54:43

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384e68480e09c3892ab475e7118

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Системы и сети связи с подвижными объектами»

Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение студентами качественных знаний об областях применения и основных направлениях развития систем цифровой радиосвязи, общих физических и технических принципах работы систем радиосвязи, структуре, роли, месте данных систем в общей системе инфокоммуникаций, особенностях их применения.

Задачи изучения дисциплины

- изучение общих принципов построения сетей и систем наземной подвижной радиосвязи и персонального радиовызова;
- изучение основных параметров радиоканалов и методов их определения;
- овладение основными методами расчета энергетических параметров систем и технических параметров сетей связи с подвижными объектами;
- изучение методов многостанционного доступа и областей их применения;
- практическое освоение методов территориально-частотного планирования;
- получение навыков расчета отношения сигнал/помеха на входе и выходе приемных станций и статистических параметров для этих отношений;
- освоение методики расчета и выбора основных энергетических параметров аппаратуры: радиуса ячейки, чувствительности приемника и т.п., исходя из существующих норм на качество каналов и реальных параметров трасс;
- получение навыков систем и сетей наземной подвижной радиосвязи по заданным техническим параметрам;
- получение навыков измерения и моделирования основных характеристик физического и канального уровней систем наземной подвижной радиосвязи;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных
ПК-11 Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа
	ПК-11.2 Осуществляет сбор и обобщение исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и

недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение

ПК-11.3 Организует процесс частотного планирования для запуска новых базовых станций связи при модернизации (расширении) функционирующих базовых станций и корректировки частотного плана

Разделы дисциплины

1. Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами
2. Методы многостанционного доступа в системах наземной радиосвязи и персонального радиовызова
3. Спектрально-эффективные методы модуляции
4. Методы помехоустойчивого кодирования

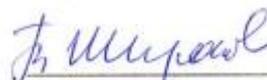
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 12 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и сети связи с подвижными объектами

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность «Системы мобильной связи»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №17 «26» 06 2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы _____ Севрюков А.Е..

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.), на заседании кафедры КТиС 31.08.2020г.

пр. №19

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.), на заседании кафедры КТиС 27.08.2021

пр №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.), на заседании кафедры КТиС 31.08.22г.

пр №1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 « 29 » 03 2019 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 « 31 » 08 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

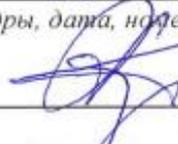


Андронов В.Р.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 « 25 » 02 2020 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 « 30 » 08 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Андронов В.Р.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« »

202 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« »

202 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами» является получение студентами качественных знаний об областях применения и основных направлениях развития систем цифровой радиосвязи, общих физических и технических принципах работы систем радиосвязи, структуре, роли, месте данных систем в общей системе инфокоммуникаций, особенностях их применения.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение общих принципов построения сетей и систем наземной подвижной радиосвязи и персонального радиовызова;
- изучение основных параметров радиоканалов и методов их определения;
- овладение основными методами расчета энергетических параметров систем и технических параметров сетей связи с подвижными объектами;
- изучение методов многостанционного доступа и областей их применения;
- практическое освоение методов территориально-частотного планирования;
- получение навыков расчета отношения сигнал/помеха на входе и выходе приемных станций и статистических параметров для этих отношений;
- освоение методики расчета и выбора основных энергетических параметров аппаратуры: радиуса ячейки, чувствительности приемника и т.п., исходя из существующих норм на качество каналов и реальных параметров трасс;
- получение навыков систем и сетей наземной подвижной радиосвязи по заданным техническим параметрам;
- получение навыков измерения и моделирования основных характеристик физического и канального уровней систем наземной подвижной радиосвязи;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-6	Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности условий использования систем и сетей подвижной радиосвязи; – основные физические процессы и современные математические модели беспроводных каналов передачи систем и сетей подвижной радиосвязи; – теоретические основы имитационного моделирования и расчета параметров систем и сетей подвижной радиосвязи на ЭВМ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем и сетей подвижной радиосвязи и их функциональных элементов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования нормативной документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи; – навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке и технической эксплуатации.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-11	Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метрологические принципы, используемые в области телекоммуникаций; – принципы работы систем и сетей подвижной радиосвязи и общие принципы их построения; – особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах; – нормативы, регламенты, критерии качества и устойчивости связи, а также основные технические характеристики систем и сетей подвижной радиосвязи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем радиосвязи и их функциональных элементов; – составлять планы распределения рабочих частот систем и сетей подвижной радиосвязи; – моделировать детерминированные и стохастические профили трасс; – рассчитывать энергетические параметры систем и сетей подвижной радиосвязи, оценивать устойчивость и качество связи на детерминированных и стохастических профилях трасс; – составлять структурные схемы станций систем подвижной радиосвязи и основных устройств, входящих в них. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения канальных и станционных измерений; – навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-11.2 Осуществляет сбор и обобщение исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – преимущества и недостатки вариантов проектных решений, методику оценки рисков. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – собирать и обобщать исходные данные, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора необходимых функциональных блоков систем и сетей подвижной радиосвязи и расчета численных значений их параметров, согласования их режимов функционирования в системе при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации таких систем.
		ПК-11.3 Организует процесс частотного планирования для запуска новых базовых станций связи при модернизации (расширении) функционирующих базовых станций и корректировки частотного плана	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы и сети связи с подвижными объектами» входит в блок элективных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 5 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	6
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего Атт КР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами	Структурная схема системы передачи данных. Оконечное оборудование данных (ООД), аппаратура канала данных (АКД). Каналы связи (КС): аналоговые и цифровые КС; коммутируемые и выделенные; симплексные, полудуплексные, дуплексные. Семиуровневая модель OSI. Показатели скорости передачи и их взаимосвязь: бит/сек, символ/сек, Бод, ширина полосы пропускания. Граница Найквиста. Модель Клода Шеннона для КС с белым шумом и ограниченной энергетикой.
2	Методы многостанционного доступа в системах наземной радиосвязи и персонального радиовызова	Методы реализации многостанционного доступа абонентов к общему ресурсу СНПР как систем массового обслуживания. Сравнительные характеристики типов многостанционного доступа на основе частотного (МДЧРК), временного (МДВРК), частотно-временного (МДЧВРК), кодового (МДКРК) разделения каналов применительно к системам наземной подвижной радиосвязи и персонального радиовызова.
3	Спектрально-эффективные методы модуляции	Понятие спектральной эффективности. Многоуровневые (многопозиционные) методы модуляции. Соотношение скорости передачи и используемой полосы частот. Межсимвольная интерференция. Многоканальные передачи, как средство борьбы с межсимвольной интерференцией. Повышение спектральной эффективности за счет применения многоканальных передач с ортогональными поднесущими.
4	Методы помехоустойчивого кодирования	Принципы помехоустойчивого кодирования сообщений. Понятие помехоустойчивого кода, вес кода, минимальное кодовое расстояние. Классификация помехоустойчивых кодов. Коды с проверкой на четность. Коды Бергера, с постоянным весом.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами	1	1	–	У-1,2 МУ-1,2	Собеседование в течение семестра	ПК-6 ПК-11
2	Методы многостанционного доступа в системах наземной радиосвязи и персо-	1	2	–	У-1,2,4 МУ-1,2	Собеседование в течение семестра	ПК-6 ПК-11

	нального радиовызова						
3	Спектрально-эффективные методы модуляции	1		–	У-1,3,5 МУ-2	Собеседование в течение семестра	ПК-6 ПК-11
4	Методы помехоустойчивого кодирования	1		–	У-2,5,6 МУ-2	Собеседование в течение семестра	ПК-6 ПК-11

У – учебная литература, МУ – методические указания

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объём, час.
1	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900	2
2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандарта CDMA	4
Итого:		6

4.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами	В течении семестра	20
2	Методы многостанционного доступа в системах наземной радиосвязи и персонального радиовызова	В течении семестра	25
3	Спектрально-эффективные методы модуляции	В течении семестра	25
4	Методы помехоустойчивого кодирования	В течении семестра	23,9
Итого			93,9
Контроль (подготовка к зачету)			4

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры и творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с

преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-6 Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных	Программное обеспечение инфокоммуникаций	Производственный менеджмент в инфокоммуникациях Маркетинг в отрасли инфокоммуникаций Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Измерения в телекоммуникационных системах Системы и сети связи с подвижными объектами Спутниковые и радиорелейные системы связи
ПК-11 Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	Основы многоканальных систем передачи Теоретические основы систем мобильной связи Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Системы и сети связи с подвижными объектами Спутниковые и радиорелейные системы связи Стандарты и оборудование систем и мобильной связи Производственная преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-6/ завершающий	ПК-6.1 Анализирует основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности условий использования систем и сетей подвижной радиосвязи; – основные физические процессы и современные математические модели беспроводных каналов передачи систем и сетей подвижной радиосвязи; – теоретические основы имитационного моделирования и расчета параметров систем и сетей подвижной радиосвязи на ЭВМ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить имитационный или натуральный эксперимент по измерению основных показателей качества систем и сетей подвижной радиосвязи и их функциональных элементов. <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности условий использования систем и сетей подвижной радиосвязи; – основные физические процессы и современные математические модели беспроводных каналов передачи систем и сетей подвижной радиосвязи; – теоретические основы имитационного моделирования и расчета параметров систем и сетей подвижной радиосвязи на ЭВМ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить имитационный или натуральный эксперимент по измерению основных показателей качества систем и сетей подвижной радиосвязи и их функциональных элементов. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности условий использования систем и сетей подвижной радиосвязи; – основные физические процессы и современные математические модели беспроводных каналов передачи систем и сетей подвижной радиосвязи; – теоретические основы имитационного моделирования и расчета параметров систем и сетей подвижной радиосвязи на ЭВМ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить имитационный или натуральный эксперимент по измерению основных показателей качества систем и сетей подвижной радиосвязи и их функциональных элементов. <p>Владеть:</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования нормативной документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи; – навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке и технической эксплуатации. 	<p>функциональных элементов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования нормативной документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи; – навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке и технической эксплуатации. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования нормативной документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи; – навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке и технической эксплуатации.
ПК-11/ завершающий	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радио-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метрологические принципы, используемые в области телекоммуникаций; – принципы работы систем и сетей подвижной радиосвязи и общие принципы их построения; – особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах; – нормативы, регламенты, критерии качества и устойчивости связи, а также основные технические характеристики систем и 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метрологические принципы, используемые в области телекоммуникаций; – принципы работы систем и сетей подвижной радиосвязи и общие принципы их построения; – особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах; – нормативы, регламенты, критерии качества и устойчивости связи, а также основные технические характеристики 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – метрологические принципы, используемые в области телекоммуникаций; – принципы работы систем и сетей подвижной радиосвязи и общие принципы их построения; – особенности распространения радиоволн и помеховые факторы на трассах; – нормативы, регламенты, критерии качества и устойчивости связи, а также основные технические характеристики систем и сетей подвижной радиосвязи.

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	электронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа	сетей подвижной радиосвязи. Уметь: – проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем радиосвязи и их функциональных элементов; – составлять планы распределения рабочих частот систем и сетей подвижной радиосвязи; – моделировать детерминированные и стохастические профили трасс; – рассчитывать энергетические параметры систем и сетей подвижной радиосвязи, оценивать устойчивость и качество связи на детерминированных и стохастических профилях трасс; – составлять структурные схемы станций систем подвижной радиосвязи и основных устройств, входящих в них. Владеть: – навыками проведения канальных и станционных изме-	систем и сетей подвижной радиосвязи. Уметь: – проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем радиосвязи и их функциональных элементов; – составлять планы распределения рабочих частот систем и сетей подвижной радиосвязи; – моделировать детерминированные и стохастические профили трасс; – рассчитывать энергетические параметры систем и сетей подвижной радиосвязи, оценивать устойчивость и качество связи на детерминированных и стохастических профилях трасс; – составлять структурные схемы станций систем подвижной радиосвязи и основных устройств, входящих в	Уметь: – проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей качества систем радиосвязи и их функциональных элементов; – составлять планы распределения рабочих частот систем и сетей подвижной радиосвязи; – моделировать детерминированные и стохастические профили трасс; – рассчитывать энергетические параметры систем и сетей подвижной радиосвязи, оценивать устойчивость и качество связи на детерминированных и стохастических профилях трасс; – составлять структурные схемы станций систем подвижной радиосвязи и основных устройств, входящих в них. Владеть: – навыками проведения канальных и станционных измерений;

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		рений; – навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	них. Владеть: – навыками проведения канальных и стационарных измерений; – навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	– навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
	ПК-11.2 Осуществляет сбор и обобщение исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение	Знать: – преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценки рисков. Уметь: – собирать и обобщать исходные данные, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение. Владеть:	Знать: – преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценки рисков. Уметь: – собирать и обобщать исходные данные, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение. Владеть:	Знать: – преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценки рисков. Уметь: – собирать и обобщать исходные данные, необходимых для разработки проектной документации, с целью анализа преимуществ и недостатков вариантов проектных решений, оценки рисков, связанных с реализацией проекта, используя специализированное программное обеспечение. Владеть: – навыками выбора необходимых

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		– навыками выбора необходимых функциональных блоков систем и сетей подвижной радиосвязи и расчета численных значений их параметров, согласования их режимов функционирования в системе при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации таких систем.	– навыками выбора необходимых функциональных блоков систем и сетей подвижной радиосвязи и расчета численных значений их параметров, согласования их режимов функционирования в системе при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации таких систем.	функциональных блоков систем и сетей подвижной радиосвязи и расчета численных значений их параметров, согласования их режимов функционирования в системе при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации таких систем.
	ПК-11.3 Организует процесс частотного планирования для запуска новых базовых станций связи при модернизации (расширении) функционирующих базовых станций и корректировки частотного плана	<p>Знать:</p> <p>– способы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной ра-</p>	<p>Знать:</p> <p>– способы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей по-</p>	<p>Знать:</p> <p>– способы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>диосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p>	<p>движной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p>	<p>заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств систем и сетей подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами	ПК-6 ПК-11	Лекции, ЛР, СРС	Собеседование	1-45	Согласно табл.7.2
				ЛР№1	1-10	
2	Методы многостанционного доступа в системах наземной радиосвязи и персонального радиовызова	ПК-6 ПК-11	Лекции, ЛР, СРС	Собеседование	46-90	Согласно табл.7.2
				ЛР№2	1-10	
3	Спектрально-эффективные методы модуляции	ПК-6 ПК-11	Лекции, СРС	Собеседование	91-120	Согласно табл.7.2
4	Методы помехоустойчивого кодирования	ПК-6 ПК-11	Лекции, СРС	Собеседование	121-145	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для собеседования по разделу 1 «Принципы организации сетей радиосвязи с подвижными объектами»

1. Дать определение понятию «интерференционная помеха».
2. Что такое зона освещенности?
3. На какие элементы можно разделить системы связи с подвижными объектами?
4. Что такое сота?
5. Проиллюстрируйте прохождение лучей от передающей до приемной антенны в области освещенности.
6. От чего зависит ослабление свободного пространства?
7. Каким образом напряжение на входе приемника зависит от принятой мощности?
8. По какой формуле рассчитывается мощность сигнала от БС на входе приемника АС?
9. Назовите основные параметры частотно-территориального планирования.
10. Назовите основные способы распространения радиоволн.
11. Что такое зоны Френеля?
12. Каким образом возможно объяснить дифракционные потери мощности в радиоканале?

13. Какие возможны варианты перекрытия видимости антенн препятствием?
14. Как определяется напряженность поля в точке расположения приемной антенны?
15. Назовите формулу для расчета мощности сигнала. Дайте характеристику каждого параметра.
16. Проиллюстрируйте зависимость коэффициента дифракционного усиления от значения параметра дифракции v .
17. Назовите основные технические характеристики стандарта GSM.
18. Какая архитектура GSM-протокола?
19. Назначение и функции, выполняемые MSC.
20. Перечислите состав долговременных данных, хранящихся в регистрах HLR и VLR.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Назовите методы реализации разнесенного приема:
 - а) сканирование каналов
 - б) синфазное суммирование
 - в) выбор наилучшего канала
 - г) формирование суммарного информационного сигнала

Задание в открытой форме:

Параметр антенны, определяемый как отношение мощности сигнала, излученного в определенном направлении, к мощности сигнала, излучаемого идеальной ненаправленной антенной в любом направлении называется _____ .

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность основных этапов обработки сигнала в системах мобильной связи:

- а) кодирование речи
- б) свёрточное кодирование
- в) блочное кодирование
- г) перемежение

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между рассчитываемыми характеристиками систем сотовой связи и их описанием

Характеристика	Описание
1. Расчет радиуса ячейки	а) определение максимального расстояния для поддержания связи
2. Расчет емкости сети	б) оценка общего количества пользователей, которые могут одновременно подключаться
3. Расчет пути передачи сигнала	в) вычисление потерь сигнала на пути от передатчика до приемника
4. Расчет уровня сигнала	г) определение величины сигнала для обеспечения качественной связи

Установите соответствие между типами задержек в системах сотовой связи и их описанием

Тип задержки	Описание
1. Задержка передачи	а) время, необходимое для обработки сигнала на стороне базовой станции или мобильного устройства
2. Задержка обработки	б) задержка, возникающая при передаче данных через различные элементы сети, от отправителя до получателя
3. Задержка овергейминга (overhead)	в) время, связанное с обработкой дополнительной информации, такой как заголовки пакетов, которые добавляются при передаче данных
4. Задержка в сети	г) задержка, возникающая из-за прохождения сигнала через маршрутизаторы, коммутаторы и другие сетевые элементы

Компетентностно-ориентированная задача:

Система сотовой связи занимает полосу частот 50 МГц. Каждый канал трафика или управления имеет полосу 25 кГц. Определить число доступных каналов в соте, если используются 7-и элементные кластеры.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 «Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900»	0	Не выполнил и не «защитил» лабораторную работу	12	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите составила более 85%
Лабораторная работа № 2 «Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандарта CDMA»	0	Не выполнил и не «защитил» лабораторную работу	12	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите составила более 85%
Собеседование	0	Не прошел собеседование	12	Доля правильных ответов составила более 85%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	14	Посещал все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	60	Правильно ответил на все вопросы
Итого	0		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,

- задание на установление соответствия – 3 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.
- Максимальное количество баллов за зачет – 60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Райфельд, М. А. Основы построения современных систем сотовой связи: учебник / М. А. Райфельд. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 416 с. – (Учебники НГТУ). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576497> (дата обращения: 08.07.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи: учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575619> (дата обращения: 08.03.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания: учебное пособие / С. Г. Грищенко, Н. Н. Кисель. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 129 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598612> (дата обращения: 06.07.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Березовский, П. П. Основы радиотехники и связи: учебное пособие / П. П. Березовский; науч. ред. Л. Г. Доросинский. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2017. – 214 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695302> (дата обращения: 08.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. – Томск: Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 2015. – 196 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583> (дата обращения: 08.07.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Исследование параметров сетей сотовой связи: методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Системы и сети связи с подвижными объектами» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Е. Севрюков. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – 34 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный. 1

2. Системы и сети связи с подвижными объектами: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Системы и сети связи с подвижными объектами» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2024. – 15 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

3. <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование.
4. <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.
5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary».
6. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».
7. www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций.
8. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.
9. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.
10. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.
11. <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.
12. <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека.
13. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система «Лань».
14. <http://window.edu.ru/> – Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает

студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы и сети связи с подвижными объектами» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программный продукт LibreOffice (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей) (ссылка на скачивание: [ru.libreoffice.org/ /download/](http://ru.libreoffice.org/download/)).

Программный пакет RPS2 (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей).

Программный продукт Cisco Packet Tracer (свободно распространяемое ПО для студентов высших учебных заведений) (ссылка на скачивание: <http://www.packettracernetnetwork.com>).

Операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащенная:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- столом и стулом для преподавателя;
- доской;
- видеопроектором и ноутбуком (для показа презентаций и учебных фильмов).

Проведение лабораторных занятий предполагается в учебной лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенной:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- доской;
- столом и стулом для преподавателя;
- учебными компьютерами (в количестве не менее 1 устройство на 2 студентов), с предустановленными программными продуктами, перечисленными в п.11 настоящей программы, оснащенными программным обеспечением для выхода в глобальные сети передачи данных: Google Chrome; Internet Explorer.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на ауди-

торных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и под- пись лица, прово- дившего измене- ния
	изме- ненных	замене- нных	аннули- рованных	новых			
1	25	-	-	-	1	27.08.2024 г.	Протокол заседа- ния кафедры КПиСС №12 от 31.05.2024 г. Коптев Д.С. 