

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 14.09.2023 23:45:35

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe1435a473e0d4a3a3

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Проектирование сетей сотовой связи»

Цель преподавания дисциплины

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности). Овладение студентами знаниями и навыками в области организации электроснабжения устройств и систем телекоммуникаций, а также ознакомление с информационными и правовыми вопросами, связанными с обеспечением проектирования и эксплуатации современных систем электроснабжения

Задачи изучения дисциплины

- обучение методам математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- формирование навыков монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, и систем;
- получение опыта проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов и составления рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования;
- получение опыта составления отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- получение опыта участия в организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта инфокоммуникационного оборудования;
- обучение приемам обеспечения защиты информации и объектов информатизации.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	ПК-8.1 Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи
	ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне
	ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа
ПК-9 Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи	ПК-9.3 Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняя расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций
ПК-10 Способен осуществлять подготовку	ПК-10.1 Анализирует принципы системного подхода в

типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	проектировании систем связи (телекоммуникаций)
	ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
	ПК-10.3 Использует нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации
	ПК-10.4 Оформляет проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами

Разделы дисциплины

1. Принципы построения системы частотно-территориального планирования и использования геоинформационных баз данных для решения задач частотно-территориального планирования
2. Частотно-территориальное планирование сотовых сетей
3. Частотно-территориальное планирование транкинговых сетей
4. Планирование сетей третьего и четвертого поколения

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)

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

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сетей сотовой связи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «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 от «29» 03.2019 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 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы _____ Севрюков А.Е.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

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» 03 2019 г., на заседании кафедры КП и СС 31.08.2020 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» 03 2019 г., на заседании кафедры КП и СС 27.08.21 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 КП и СС 31.08.22 пр. № 1

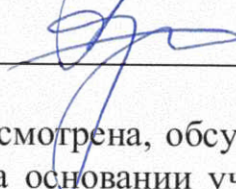
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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 «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Анегонов В.И.

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 _____

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

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности). Овладение студентами знаниями и навыками в области организации электроснабжения устройств и систем телекоммуникаций, а также ознакомление с информационными и правовыми вопросами, связанными с обеспечением проектирования и эксплуатации современных систем электроснабжения

1.2 Задачи дисциплины

- обучение методам математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- формирование навыков монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, и систем;
- получение опыта проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов и составления рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования;
- получение опыта составления отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- получение опыта участия в организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта инфокоммуникационного оборудования;
- обучение приемам обеспечения защиты информации и объектов информатизации

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции,</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения</i>
---	--	--

код компетенции	наименование компетенции	закрепленного за практикой	компетенций
ПК-8	Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	<p>ПК-8.1. Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи</p>	<p>Знать: стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования. Уметь: Осуществлять планирование сети радиодоступа, используя процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками частотно-территориального и кодового планирования.</p>
		<p>ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне</p>	<p>Знать: Методы оценки параметров работы сети. Уметь: Определять необходимые параметры мониторинга Владеть (или Иметь опыт деятельности): По поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне</p>
		<p>ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа</p>	<p>Знать: Методику оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа Уметь: Формировать планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками сбора, анализа и обработки данных для формирования плана оп-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			тимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа
ПК-9	Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи	ПК-9.3 Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне	Знать: Нормативные требования по оценке статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне Уметь: Применять на практике результаты оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне
ПК-10	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и между-	ПК-10.1. Анализирует принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Знать: Принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций) Уметь: Анализировать принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуника-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	народным стандартам и техническим регламентам		ций) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
		ПК-10.2. Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	Знать: Современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Уметь: Применять современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-10.3 Использует нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	Знать: положения и требования нормативно-технической документации при разработке проектной документации Уметь: использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками использования положений и требований нормативно-технической документации при разработке проектной документации
		ПК-10.4 Оформляет проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Знать: требования стандартов и технических регламентов по разработке и оформлению проектной документации Уметь: использовать требования стандартов и технических регламентов при разработке и оформлении проектной документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами

2 Указание местадисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование сетей сотовой связи» входит в блок дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины»

ны (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 4 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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	11,62
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	195,38
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтМКР)	1,62
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрена
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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	2	3

1	Принципы построения системы частотно-территориального планирования и использования геоинформационных баз данных для решения задач частотно-территориального планирования	Общие принципы проектирования. Системный подход к проектированию. Основные проектные документы. Задачи планирования телекоммуникационных сетей Назначение и задачи, решаемые с использованием системы частотно-территориального планирования. Функциональная схема системы частотно-территориального планирования. Определение геоинформационной системы (ГИС). Принцип создания ГИС. Характеристика цифровых карт местности. Структура геоинформационной системы для систем частотно-территориального планирования
2	Частотно-территориальное планирование сотовых сетей	Постановка задачи ЧТП сотовой сети. Алгоритм ЧТП сотовых сетей с частотно-временным разделением каналов. Методики построения начального приближения и оптимизации сотовой сети с частотно-временным разделением каналов. Методы назначения частот в сотовых сетях подвижной связи.
3	Частотно-территориальное планирование транкинговых сетей	Постановка задачи ЧТП транкинговой сети. Алгоритм частотно-территориального планирования транкинговой сети. Методики построения начального приближения и оптимизации транкинговой сети.
4	Планирование сетей третьего и четвертого поколения	Постановка задачи ЧТП сети. Алгоритм планирования сети. Методика построения начального приближения и оптимизации сети. Методы распределения кодов в сетях подвижной связи с кодовым разделением каналов.

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 построения системы частотно-территориального планирования и использования геоинформационных баз данных для решения задач частотно-территориального планирования	1	1		У-1,2,3,4,5, МУ-1	С	ПК-8, ПК-9
2	Частотно-территориальное планирование сотовых сетей	1	2	1	У-2,3,4, МУ-1,2	С	ПК-8, ПК-9, ПК-10
3	Частотно-территориальное планирование транкинговых сетей	1			У-2,4		ПК-8, ПК-9, ПК-10
4	Планирование сетей третьего и четвертого поколения	1		2	У-1,2,5 МУ 2	С	ПК-8, ПК-9, ПК-10

С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900	2
2	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900	2
Итого		4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	2	3
1	Определение параметров приемника базовой станции (БС) сотовой связи	1
2	Расчет необходимого уровня напряженности полезного сигнала и дальности связи между АС и БС мобильной связи	1
Итого		2

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 построения системы частотно-территориального планирования и использования геоинформационных баз данных для решения задач частотно-территориального планирования	2-6 неделя	50
2.	Частотно-территориальное планирование сотовых сетей	7-9 неделя	40
3.	Частотно-территориальное планирование транкинговых сетей	10-13 неделя	40
4.	Планирование сетей третьего и четвертого поколения	14-18 неделя	65,38
Итого			195,38

4.4 Курсовое проектирование

Содержание расчетной части - объем 25-30 страниц.

Курсовой проект ставит своей задачей довести до уровня практического использования полученные теоретические знания.

Проект дает возможность:

- систематизировать и расширить теоретические знания, необходимые для решения задач, возникающих при проектировании инфокоммуникационных систем и сетей;
- закрепить проектные навыки и методики расчета, полученные при выполнении лабораторного практикума;
- проявить умение применять приобретенные в вузе знания для решения конкретных задач, поставленных в заданиях на курсовое проектирование.

Задача студента - выполнить комплекс работ, в которых необходимо учитывать требования к расчёту сетей.

На этапе конструирования решаются следующие задачи:

- анализа требований, установленных техническим заданием;
- анализа исходных данных для проектирования;
- описания предложенных проектных решений;
- анализа и выбора оборудования сети;
- расчёт параметров сети;
- разработки варианта архитектуры и топологии сети.

В результате выполнения курсового проекта студент показывает свое умение использовать полученные теоретические и практические знания и получает оценку способностей самостоятельного решения поставленных перед ним проектных задач и уровня практической подготовленности.

Тематика курсовых проектов охватывает все основные типы инфокоммуникационных сетей. Задание на курсовой проект может быть рассчитано на проектирование сетей для различных условий эксплуатации.

В задании на курсовой проект содержатся: наименование и назначение проектируемой сети, условия эксплуатации, частные технические требования, исходные и справочные материалы, перечень материалов, представляемых студентом-исполнителем.

В процессе выполнения проекта должны быть проделаны расчеты, необходимые для решения поставленных задач, даны обоснования принятых решений и сделаны выводы из полученных результатов. Выполненные расчеты, полученные результаты и графические материалы, должны быть приведены в виде пояснительной записки.

Таблица 4.4 - График выполнения курсового проектирования (в неделях)

Раздел	Что требуется сделать	Графи выполнения (недели)
1	Анализ технического задания: выбор и определение исходных данных для проектирования; анализ особенностей проектирования сети и технических требований к ней	1

2	Анализ объема и качества предоставляемых услуг. Определение архитектуры и взаимодействия элементов сетей сотовой связи стандарта GSM.	2-4
3	Проведение расчета зоны обслуживания базовой станции сети для обеспечение радиообмена для любых абонентов с заданным качеством на пределе расчетной дальности с системных позиций по основным параметрам.	5-14
4	Оформление пояснительной записки и графической части проекта	15-17
6	Защита проекта	18

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;

- тем рефератов;

- 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 использо-

вание 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 исторический и современный 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, патриотическому, 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, патриотизма, 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.

7Фонд 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), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-8 Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	Основы многоканальных систем передачи	Основы многоканальных систем передачи Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование сетей сотовой связи Системы и сети широкополосного радиодоступа Беспроводные технологии передачи информации Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-9 Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи		Основы оптических систем связи Основы геоинформационных систем	Системы и сети широкополосного радиодоступа Беспроводные технологии передачи информации Системы спутникового телерадиовещания Системы и сети цифрового телерадиовещания Пространственный анализ в геоинформационных системах Основы инфокоммуникационных систем навигации и диспетчеризации Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-10Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам		Теоретические основы систем мобильной связи	Проектирование сетей сотовой связи Системы и сети широкополосного радиодоступа Беспроводные технологии передачи информации Учебная практика (научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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 (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-8/ начальный, основной, завершающий	ПК-8.1. Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи	Знать: Базовые принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Уметь: Анализировать принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; применять в практической деятельности стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми положениями методики оценки ра-	Знать: Принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Уметь: Самостоятельно анализировать принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; применять в практической деятельности стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Владеть (или Иметь опыт деятельности):	Знать: В совершенстве принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Уметь: Критически анализировать принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации; применять в практической деятельности стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи Владеть (или Иметь опыт дея-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		боты сетей связи и протоколов сигнализации; применения в практической деятельности стандартов качества передачи данных и голоса, используемых в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи	Методикой оценки работы сетей связи и протоколов сигнализации; применения в практической деятельности стандартов качества передачи данных и голоса, используемых в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи	тельности): В совершенстве методикой оценки работы сетей связи и протоколов сигнализации; применения в практической деятельности стандартов качества передачи данных и голоса, используемых в организации связи, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи
	ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне	Знать: - метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять норма-	Знать: - метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять норма-	Знать: - метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять норма-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>тивную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи;</p> <p>- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>	<p>тивную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний;</p> <p>- выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи;</p> <p>- навыками проведения основ-</p>	<p>тивную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний;</p> <p>- выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи;</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			ных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.	- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.
	ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа	Знать: Основные методы оценки параметров и функций сети радиодоступа Уметь: Определять основные параметры и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Основными методами оценки параметров и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации	Знать: Методы оценки параметров и функций сети радиодоступа Уметь: Определять необходимые параметры и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми методами оценки параметров и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации	Знать: В совершенстве методы оценки параметров и функций сети радиодоступа. Уметь: В полном объеме определять необходимые параметры и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Методикой оценки параметров и функций сети радиодоступа для оптимизации ее конфигурации
ПК-9/ основной, завершающий	ПК-9.3 Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне	Знать: Базовые нормативные требования по оценке статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне Уметь:	Знать: Нормативные требования по оценке статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне Уметь: применять	Знать: В полном объеме нормативные требования по оценке статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>Применять на практике основные результаты оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p>	<p>на практике результаты оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p>	<p>уровне</p> <p>Уметь: На основе критического анализа применять на практике результаты оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Исчерпывающими навыками оценки статистических данных основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных с целью проведения мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне</p>
ПК-10/ основной, завершающий	ПК-10.1 Анализирует принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	<p>Знать: Базовые принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)</p> <p>Уметь: Анализировать базовые принципы системного подхода в</p>	<p>Знать: Современные принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)</p> <p>Уметь: Анализировать принципы системно-</p>	<p>Знать: В совершенстве современные принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)</p> <p>Уметь: Критически анали-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		проектировании систем связи (телекоммуникаций) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Первоначальными навыками системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	го подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций) Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	зировать принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций) Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
	ПК-10.2. Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	Знать: Основные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Уметь: Применять современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками применения современных	Знать: Современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Уметь: Самостоятельно применять современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками примене-	Знать: В полном объеме современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Уметь: Критически анализировать и самостоятельно применять современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение Владеть (или

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	ния современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	Иметь опыт деятельности): Навыками критического системного подхода к применению современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
	ПК-10.3 Использует нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	Знать: Базовые положения и требования нормативно-технической документации при разработке проектной документации Уметь: Использовать базовую нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Базовыми навыками использования положений и требований нормативно-технической документации при разработке проектной документации	Знать: Положения и требования нормативно-технической документации при разработке проектной документации Уметь: Использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками использования положений и требований нормативно-технической документации при разработке проектной документации	Знать: В полном объеме положения и требования нормативно-технической документации при разработке проектной документации Уметь: Использовать в полном объеме нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации Владеть (или Иметь опыт деятельности): Исчерпывающими навыками использования положений и требований нормативно-технической документации при разработке проектной документации

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 построения системы частотно-территориального планирования и использования геоинформационных баз данных для решения задач частотно-территориального планирования	ПК-8, ПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	вопросы для собеседования	1-15	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лаб.№1;	1-5	
2	Частотно-территориальное планирование сотовых сетей	ПК-8, ПК-9, ПК-10	Лекция, СРС, лабораторная работа, практическое занятие	вопросы для собеседования	16-25	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лаб.№2, ПЗ №1	1-5	
3	Частотно-территориальное планирование транкинговых сетей	ПК-8, ПК-9, ПК-10	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	26-45	Согласно табл.7.2
4	Планирование сетей третьего и четвертого поколения	ПК-8, ПК-9, ПК-10	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования	46-50	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к ПЗ№2	1-5	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделам (темам) 1-4.

1. Укажите, какие документы служат основанием и исходными данными для разработки рабочих проектов системы
2. Разработка проектной документации выполняется организацией, имеющей какой документ?
3. Какому методу проектирования присущи следующие преимущества: позволяет получить всю необходимую документация в более сжатые сроки; меньшее количество экспертных проверок?
4. Укажите, с чего начинается жизненный цикл любого проекта?
5. Укажите, какой Федеральный орган выдает лицензию на предоставление услуг связи?
6. На каком этапе проектирования систем радиодоступа осуществляется оценка: климатических условий применения средств радиосвязи; характера электромагнитной обстановки в зоне обслуживания; наличия подключений к ТФОП или другим сетям общего пользования?
7. Перечислите основные документы при завершении проекта создания ИКТС.
8. Что является основанием для выдачи органом Госсвязьнадзора разрешения на эксплуатацию сооружения связи для предоставления услуг связи?
9. Перечислите основные документы, подготавливаемые и разрабатываемые при завершении проекта создания ИКТС.
10. Укажите, какой документ подготавливается по результатам проведения испытаний?

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде 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:

Проектирование типовых или относительно несложных сетей связи осуществляется при:

- 1 Одностадийном проектировании
- 2 Двухстадийном проектировании
- 3 Поэтапном проектировании
- 4 Эскизном проектировании

Задание в открытой форме:

Укажите, какой Федеральный орган выдает заключение для получения разрешения на использование частот, необходимых для применения РЭС?

Задание на установление правильной последовательности,

Перечислите основные документы, подготавливаемые и разрабатываемые при проектировании системы связи?

- 1 Календарно-ресурсный план проекта
- 2 Устав проекта
- 3 Приказ о завершении проекта
- 4 Обоснование инвестиций

Задание на установление соответствия:

Какой статус имеют стандарты, принимаемые Международным Союзом Электросвязи?

- 1 Регламентный
- 2 Законодательный
- 3 Обязательный
- 4 Рекомендательный

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.

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 Об 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 (Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900)	2	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2	2	Выполнил,	9	Выполнил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
(Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900)		но «не защитил»		и «защитил»
Практическое занятие № 1 (Определение параметров приемника базовой станции (БС) сотовой связи)	3	доля правильных ответов менее 50%	9	доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2 (Расчёт необходимого уровня напряженности полезного сигнала и дальности связи между АС и БС мобильной связи)	3	доля правильных ответов менее 50%	9	доля правильных ответов более 50%
Итого	10		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	10		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Попов, Валентин Иванович. Основы проектирования сотовых сетей мобильной связи : учебное пособие для студентов и аспирантов / В. И. Попов, В. А. Скуднов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2019. - 400 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9912-0664-8 : 885.76 р. - Текст : непосредственный.

2. Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания [Электронный ресурс] : учебное пособие : [16+] / С. Г. Грищенко, Н. Н. Кисель ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 129 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598612>

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Бабков, В. Ю. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование : учебное пособие / В. Ю. Бабков, М. А. Вознюк, П. А. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 224 с. : ил. - ISBN 5-93517-263-1 : 142.00 р. - Текст : непосредственный.

4. Попов, В. И. Основы сотовой связи стандарта GSM / В. И. Попов. - М. : Экотрендз, 2005. - 296 с. - Текст : непосредственный.

5. Шахнович, И. Современные технологии беспроводной связи / И. Шахнович. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Проектирование сетей сотовой связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 28 с. – Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Определение параметров оборудования сети сотовой связи : методические указания по выполнению практических работ по курсу «Проектирование сетей сотовой связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 14 с. – Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Проект сети сотовой связи стандарта GSM : методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование сетей сотовой связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 22 с. – Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета.

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

1. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование.

3. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ.

4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».

5. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.

6. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.

7. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

8. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.

9. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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.

Содержание дисциплины изучается на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях, порядок проведения которых излагается в соответствующих планах и методических указаниях, а также в процессе самостоятельной работы обучающихся в объеме отведенного времени для подготовки к выполнению заданий лабораторных работ, практических занятий и промежуточному контролю.

Лекции проводятся для потоков в лекционной аудитории с использованием мультимедийных технологий визуализации учебной информации. На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям. В ходе лекции обучающиеся должны внимательно слушать и конспектировать лекционный материал, активно участвовать в обсуждении проблемных вопросов.

Лабораторные работы и практические занятия необходимы для контроля преподавателем подготовленности студентов; исследования возможностей изучаемых систем и сетей мобильной связи; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по заданной тематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

На лабораторных и практических занятиях детально изучаются вопросы, указанные в программе. Лабораторным и практическим занятиям предшествует самостоятельная работа студентов, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Практическое занятие может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель должен осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; давать соответствующие рекомендации; в случае необходимости помочь студенту составить индивидуальный план работы по дисциплине. В процессе подготовки к практическому занятию студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя. Примерные темы докладов, рефератов и вопросов для обсуждения приведены в методических рекомендациях.

Самостоятельная работа - это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку докладов и сообщений на практических занятиях, написание рефератов, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Также предполагает решение тестовых заданий с последующей самопроверкой, осуществляемой путём поиска ответов на тестовые вопросы в учебной и иной литературе. Такая деятельность позволяет выявить и восполнить пробелы в понимании материала, лучше подготовиться к итоговой аттестации.

Перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на лекции. Систематическое повторение отнимает незначительное время и существенно экономит его при подготовке к занятиям и экзамену. При повторении лекционного материала рекомендуется просматривать основную литературу по данному курсу, в которой материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к лекционным занятиям – не более 30 мин.

Перед лабораторной работой следует ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы. Это позволит быстро выполнить эту работу. Оформление отчета следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо прочитать теоретический материал, приведенный в методических указаниях и в учебнике. Сдавать работу следует сразу по ее оформлению, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на оформление отчета – 1 час.

Для успешной подготовки к экзамену необходимо иметь конспект лекций. Подготовка по основной и дополнительной литературе, где материал дан в значительно большем объеме, потребует от студента существенных временных затрат. Целесообразно эту литературу использовать для уточнения неясных вопросов и углубленного изучения материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Студенты, не имеющие опыта и считающие, что можно работать без плана,

запускают занятия и, будучи не в состоянии нагнать пропущенное, перестают понимать лекции, не справляются с решением задач на лабораторных и практических занятиях.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и собеседованиями со студентами и проверкой выполнения заданий по преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Наилучшего результата достигают те студенты, которые предварительно знакомятся с материалом по теме предстоящих занятий. Благодаря этому студенты будут осознанно и критически относиться к изложению лекции и воспримут ее с большим «коэффициентом полезного действия».

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

При проведении аудиторных занятий используются следующие информационные технологии:

- Libreoffice операционная система Windows
- антивирус Касперского (или ESETNOD)
- сеть Интернет,
- локальная вычислительная сеть университета,
- мультимедийные технологии визуализации учебной информации,
- Программный пакет CiscoPacketTracer.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/ проектор inFocusIN24+ инв.№ 104.3275

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 аудиторных 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 страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			