Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 10.11.2026 11:59:57
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec2

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы и сети радиосвязи»

Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление с техническими, информационными и правовыми вопросами, связанными с эксплуатацией современных систем и сетей радиосвязи, изучение способов, методов и технологий передачи информации в этих сетях.

Задачи изучения дисциплины

– приобретение студентами знаний об общих принципах построения и функционирования аппаратуры систем беспроводной связи;

– изучение топологии беспроводных сетей, принципов их построения и работы, изучение аппаратных средств, применяемых при построении мобильных систем;

– приобретение умений собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании систем и сетей радиосвязи и их элементов;

– приобретение умений проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств радиосвязи.

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;

– стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины, и индикаторы их достижения

ОПК-12 Способен формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов	ОПК-12.1 Разрабатывает математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций
	ОПК-12.2 Проводит расчет показателей качества функционирования исследуемых систем и сетей телекоммуникаций
	ОПК-12.3 Проводит физический эксперимент
	ОПК-12.4 Анализирует физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности

Разделы дисциплины

1. Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи
2. Персональные беспроводные сети
3. Локальные беспроводные сети
4. Характеристики канала распространения в системах радиосвязи
5. Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений
6. Сети широкополосного доступа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)

М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и сети радиосвязи
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем,
шифр и наименование специальности

специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей»
наименование специализации

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 « 30 » августа 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы

_____ Чуев А.А.

СОГЛАСОВАНО:
на заседании кафедры информационной безопасности № 1 «29» 08 2024 г.

Зав. кафедрой _____ Марухленко А.Л.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

протокол №1 29.08.2025г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры информационной безопасности,

протокол №1 30.06.2026 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ М.О. Батыгин

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 является ознакомление с техническими, информационными и правовыми вопросами, связанными с эксплуатацией современных систем и сетей радиосвязи, изучение способов, методов и технологий передачи информации в этих сетях.

1.2 Задачи дисциплины

– приобретение студентами знаний об общих принципах построения и функционирования аппаратуры систем беспроводной связи;

– изучение топологии беспроводных сетей, принципов их построения и работы, изучение аппаратных средств, применяемых при построении мобильных систем;

– приобретение умений собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании систем и сетей радиосвязи и их элементов;

– приобретение умений проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств радиосвязи.

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;

– 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*		
ОПК-12	Способен формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов	ОПК-12.1. Разрабатывает математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций	***Знать:*** методы математического моделирования процессов и явлений в системах радиосвязи ***Уметь:*** использовать специализированные программные средства для анализа и моделирования радиоканалов ***Владеть:*** навыками работы с инструментами математического моделирования радиоканалов и систем связи
		ОПК-12.2. Проводит расчет показателей качества функционирования исследуемых систем и сетей телекоммуникаций	***Знать:*** современные технологии и стандарты систем радиосвязи ***Уметь:*** обрабатывать полученные экспериментальные данные, анализировать их достоверность с помощью статистических методов ***Владеть:*** современными методиками оценки характеристик и модернизации систем телекоммуникаций и, в частности, систем радиосвязи
		ОПК-12.3. Проводит физический эксперимент	***Знать:*** принципы планирования и проведения экспериментов в области радиосвязи, способы обработки данных экспериментов и методы оценки их достоверности ***Уметь:*** проводить эксперименты с реальными объектами и прототипами систем радиосвязи, оценивать их характеристики ***Владеть:*** методами обработки экспериментальных данных и их интерпретации

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*		
		ОПК-12.4. Анализирует физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности	***Знать:*** основы теории радиосвязи и принципы работы радиосистем и радиосетей, законы распространения радиоволн, характеристики радиоканалов и способы их моделирования ***Уметь:*** обосновывать целесообразность использования конкретных технологий радиосвязи с учетом решения практических задач обеспечения информационной безопасности ***Владеть:*** приемами анализа качества связи в радиосистемах с учетом внешних условий и влияний

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы и сети радиосвязи» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)) основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	–
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	–
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
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	2	3
1	Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи	Общие принципы построения систем радиосвязи (СРС). Назначение, состав и основные функции структурных элементов СРС. Классификация беспроводных сетей: персональные, локальные, городские, глобальные. Архитектура беспроводных сетей: топологии и протоколы, управление трафиком. Полосы частот для беспроводной связи (лицензируемые и нелицензируемые диапазоны).
2	Персональные беспроводные сети	Принципы построения. Полосы частот. Виды модуляции. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Стандарт IEEE 802.16 (Bluetooth), BLE (Bluetooth Low Energy), ZegBee. Технические параметры и особенности аппаратуры.
3	Локальные беспроводные сети	Принципы построения. Полосы частот. Виды модуляции. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Стандарты IEEE 802.11 (Wi-Fi). Технические параметры и особенности аппаратуры. Принципы организации, основные стандарты, структура кадров MAC-уровня сети, структура кадров физического уровня.
4	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи	Особенности распространения радиоволн в городских условиях. Модели предсказания уровня сигнала и особенности их применения. Сравнительные характеристики основных моделей предсказания уровней сигнала: Окамура, Хата, Ли, Уолфиша-Икегами, МСЭ 1546.
5	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений	Общие характеристики СМС стандарта GSM. Общие характеристики СМС стандарта CDMA. Общие характеристики СМС стандарта WCDMA. Общие характеристики СМС стандарта IEEE 802.16e. Общие характеристики СМС 4G стандарта LTE.
6	Сети широкополосного доступа	Принципы работы сетей WiMAX. Технологии широкополосного радиодоступа в сельской местности и удаленных районах. Применение OFDM и MIMO в системах широкополосного радиодоступа. Перспективы развития широкополосных беспроводных сетей.

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	Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи	6	–	–	У-1,3,5 МУ-5	Т-4	ОПК-12
2	Персональные беспроводные сети	4	–	–	У-3,5 МУ-5	Т-9	ОПК-12
3	Локальные беспроводные сети	8	1-3	–	У-1,3,5 МУ-3,5	ЛР-3, ЛР-5, ЛР-8, Т-9	ОПК-12
4	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи	6	4	–	У-1,2,6 МУ-4,5	ЛР-10, Т-13	ОПК-12
5	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений	6	5-8	–	У-1,2,4,5 МУ-1,2,5	ЛР-12, ЛР-14, ЛР-16, ЛР-18, Т-18	ОПК-12
6	Сети широкополосного доступа	6	–	–	У-1,2,4,6 МУ–5	Т-18	ОПК-12

Т – тест, ЛР – защита отчета по лабораторной работе.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Конфигурирование и настройка сети Wi-Fi с топологией BSS	6
2	Конфигурирование и настройка сети Wi-Fi с топологией ESS	4
3	Проектирование локальной беспроводной сети на основе технологии Wi-Fi	6
4	Построение диаграммы уровней на интервале ЦРРЛ	4
5	Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900	4
6	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900	4
7	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA	4
8	Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении	4
Итого		36

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	Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи	3 неделя	4
2	Персональные беспроводные сети	5 неделя	4
3	Локальные беспроводные сети	9 неделя	8
4	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи	12 неделя	4
5	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений	15 неделя	7,9
6	Сети широкополосного доступа	18 неделя	2
Итого			35,9

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;

– заданий для самостоятельной работы;

– вопросов к зачету и экзамену;

– 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.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900 (лабораторная работа)	Компьютерная эмуляция на основе программного пакета RPS2	2
3	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900 (лабораторная работа)	Компьютерная эмуляция на основе программного пакета RPS2	2
4	Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA (лабораторная работа)	Компьютерная эмуляция на основе программного пакета RPS2	2
2	Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении (лабораторная работа)	Компьютерная эмуляция на основе программного пакета RPS2	2
Итого			8

Содержание дисциплины обладает 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 гражданскому, правовому, экономическому, 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 отрасли телекоммуникаций, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов и др.);

– 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
ОПК-12. Способен формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов	Физика Теория электросвязи	Сети и системы передачи информации Теория электросвязи Системы и сети радиосвязи Многоканальные систем передачи данных Измерения в телекоммуникационных системах	Учебная экспериментально-исследовательская 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, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-12/ основной	ОПК-12.1. Разрабатывает математические и имитационные модели систем и сетей телекоммуникаций	**Знать:** демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-12. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	**Знать:** демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-12. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	**Знать:** демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-12. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
	ОПК-12.2. Проводит расчет показателей качества функционирования исследуемых систем и сетей телекоммуникаций			
	ОПК-12.3. Проводит физический эксперимент	**Уметь:** демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ОПК-12.	**Уметь:** в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-12.	**Уметь:** сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-12.
	ОПК-12.4. Анализирует физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности	**Владеть:** навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-12, не развиты.	**Владеть:** навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-12, развиты на элементарном уровне.	**Владеть:** навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-12, хорошо развиты.

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	Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи	ОПК-12	Лекции, СРС	БТЗ	1.1-1.20	Согласно табл.7.2
2	Персональные беспроводные сети	ОПК-12	Лекции, СРС	БТЗ	2.1-2.20	Согласно табл.7.2
3	Локальные беспроводные сети	ОПК-12	Лекции, лабораторные работы, СРС	ЛР№1	1.1-1.10	Согласно табл.7.2
				ЛР№2	2.1-2.10	
				ЛР№3	3.1-3.10	
				БТЗ	3.1-3.20	
4	Характеристики канала распространения в системах радиосвязи	ОПК-12	Лекции, лабораторные работы, СРС	БТЗ	4.1-4.20	Согласно табл.7.2
				ЛР№4	4.1-4.10	
5	Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений	ОПК-12	Лекции, лабораторные работы, СРС	ЛР№5	5.1-5.10	Согласно табл.7.2
				ЛР№6	6.1-6.10	
				ЛР№7	7.1-7.10	
				ЛР№8	8.1-8.10	
				БТЗ	5.1-5.30	
6	Сети широкополосного доступа	ОПК-12	Лекции, СРС	БТЗ	6.163.20	Согласно табл.7.2

Т – тест, ЛР – защита отчета по лабораторной работе.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примерные вопросы тестирования по разделу 1 «Архитектура, общие принципы построения и классификация систем радиосвязи» в закрытой форме:

1. Что является первым связующим элементом между аналоговым и цифровым участками тракта передачи? Выберите один ответ:

А. Аналого-цифровой преобразователь

Б. Цифро-аналоговый преобразователь

В. Кодер речи

Г. Кодер канала

2. Как называется процесс кодирования информации, получаемой от источника информации, в форму, наиболее удобную для передачи по каналу связи? Выберите один ответ:

А. Демодуляция

Б. Модуляция

В. Канальное кодирование

Г. Сверточное кодирование

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 виде бланкового 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. 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 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:

Назовите методы реализации разнесенного приема? Выберите все верные варианты ответа:

а) Сканирование каналов

б) Синфазное суммирование
в) Выбор наилучшего канала
г) Формирование суммарного информационного сигнала

Задание в открытой форме:
Заполните пропуск:
Если электромагнитная волна сталкивается с гладкой поверхностью, размер которой много больше длины волны сигнала, то возникает эффект _____.

Задание на установление последовательности:
Установите последовательность событий при планировании сети базовых станций:
а) Планирование радиопокрытия
б) Планирование емкости
в) Частотное планирование
г) Анализ работы и оптимизация сети

Задание на установление соответствия:
Установите соответствие между методом доступа к среде в беспроводных сетях и шириной полосы канала передачи.

1. Каждое устройство работает на определенной частоте	а) TDM
2. Каждый передатчик транслирует сигнал на одной и той же частоте	б) FDM
	в) CDMA

Компетентностно-ориентированная задача:
Приемник расположен на расстоянии 1 км от 5-ваттного передатчика, несущая частота f = 1900 МГц. Считать, что обе антенны расположены в свободном пространстве и имеют коэффициенты усиления $G_r = 1$, $G_t = 2$. Найти:
а) мощность на выходе приемной антенны P_r;
б) амплитуду электрического поля вблизи приемной антенны;
в) напряжение сигнала, приложенное на входе приемника, если выходное сопротивление антенны 50 Ом и она согласована с приемником.

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 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	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №2	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №3	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №4	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №5	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №6	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №7	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №8	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Тестирование в контрольной точке 1	2	Доля правильных ответов составила 50%	4	Доля правильных ответов на составила более 85%
Тестирование в контрольной точке 2	2	Доля правильных ответов составила 50%	4	Доля правильных ответов на составила более 85%
Тестирование в контрольной точке 3	2	Доля правильных ответов составила 50%	4	Доля правильных ответов на составила более 85%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Тестирование в контрольной точке 4	2	Доля правильных ответов составила 50%	4	Доля правильных ответов на составила более 85%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		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 – 1 балл,
– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 10 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. 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: 23.08.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3833-6 : Б. ц. - Текст : электронный.

2. 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598612 (дата обращения: 23.08.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 116 -125. - ISBN 978-5-9275-3369-5 : Б. ц. - Текст : электронный.

3. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 452 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441 (дата обращения: 19.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Попов, В. Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие / В. Ф. Попов. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 204 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144 (дата обращения: 09.08.2024) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8149-2121-5 : Б. ц. - Текст : электронный.

5. Никонов, В. И. Линии радиосвязи и методы их защиты : учебное пособие / В. И. Никонов, И. В. Никонов. - Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. - 96 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700632 (дата обращения: 09.08.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 79-80. - ISBN 978-5-8149-3358-4 : Б. ц. - Текст : электронный.

6. Усенко, О. А. Математические основы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов : учебное пособие / О. А. Усенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. - 187 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619060 (дата обращения: 18.08.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-3636-8 : Б. ц. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение моделей распространения радиосигналов в сети сотовой связи стандарта GSM-900 : методические указания по выполнению лабораторной работы №1 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (1038 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 21 с. - Б. ц. – Текст : электронный.

2. Планирование радиорелейной системы передачи сети сотовой связи : методические указания по выполнению лабораторной работы № 4 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (642 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с. - Б. ц. - Текст : электронный.

3. Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи стандарта GSM-900 : методические указания по выполнению лабораторной работы №2 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (422 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с. - Б. ц. – Текст : электронный.

4. Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA : методические указания по выполнению лабораторной работы № 3 по курсу «Системы и сети мобильной связи» для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. - Электрон. текстовые дан. (331 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с. - Б. ц. – Текст :

электронный.

5. Самостоятельная работа студентов : методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Г. Андронов. - Электрон. текстовые дан. (538 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 40 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - 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 радиосвязи» 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 учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, 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 мобильной связи»: 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 немыслима 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 радиосвязи» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы и сети радиосвязи» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, 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/).

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

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 сетевых технологий кафедры ~~космического приборостроения и систем связи,~~ информационной безопасности, 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;

– беспроводными маршрутизаторами TP-Link TLWR841ND – 2 шт, с патч-кордом в комплекте;

– беспроводными сетевыми картами – 4 шт.

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			
1	22	-	-	-	1	30.06.2026	Прот.заседкаф. ИБ N11 от 30.06.26 Чуев А.А.