

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментального проектирования систем

Дата подписания: 12.10.2024 00:14:40

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efef8480e6a4c688eddbbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Проектирование систем и сетей радиодоступа»

#### Цель преподавания дисциплины

Получение знаний, профессиональных умений и навыков в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения, для эффективной профессиональной деятельности

#### Задачи изучения дисциплины

- получение опыта проведения оценки параметров работы сетевого оборудования.
- получение опыта использования программно-технических средств диагностики и мониторинга инфокоммуникационного оборудования;
- овладение приемами анализа показателей качества работы закрепленного оборудования;
- получение опыта проведения экспериментов по заданной методике;
- получение опыта анализа результатов и составления рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования;
- овладение приемами математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной практике на предприятии-заказчике.

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

ПК-2 Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов	ПК-2.1 Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации
	ПК-2.2 Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений
	ПК-2.3 Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников

#### Разделы дисциплины

1. Цель и назначение дисциплины. Проблема проектирования сетей радиодоступа.
2. Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа.
3. Основы строительства систем радиодоступа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики

*(наименование ф-та полностью)*

М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«31» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем и сетей радиодоступа

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

*шифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых

космических аппаратов»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

*ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения*

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958

– на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренным Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023);

– заказом-требованием от 25.04.2023 г. на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского Юго-Западного государственного университета (приложение к общей характеристике ОПОП ВО)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов» на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи с представителями Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского Юго-Западного государственного университета (протокол № 10 от 29.05.2023).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.

Разработчик программы \_\_\_\_\_  Севрюков А.Е.

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на совместном заседании кафедры космического

приборостроения и систем связи с представителями НИИ Космического  
(наименование кафедры)

приборостроения и радиоэлектронных систем им. К.Э. Циолковского ЮЗГУ  
(протокол № 13 от «19» 06 2024 г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  В. Г. Андронов

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

## **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины – получение знаний, профессиональных умений и навыков в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения, для эффективной профессиональной деятельности.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- получение опыта проведения оценки параметров работы сетевого оборудования;
- получение опыта использования программно-технических средств диагностики и мониторинга инфокоммуникационного оборудования;
- овладение приемами анализа показателей качества работы закрепленного оборудования;
- получение опыта проведения экспериментов по заданной методике;
- получение опыта анализа результатов и составления рекомендаций по улучшению технико-экономических показателей инфокоммуникационного оборудования;
- овладение приемами математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной практике на предприятии-заказчике.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов	ПК-2.1 Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации	<p><b>Знать:</b> нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи, законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи, стандарты связи, протоколы, технологию, нормы Единой системы конструкторской документации, а также документацию по системам качества работы предприятий</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования сетей связи и их элементов при подготовке исполнительной документации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки плана работы при составлении исполнительной документации для проектирования сетей связи и их элементов</p>
		ПК-2.2 Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений	<p><b>Знать:</b> стандарты в области разработки и постановки изделий на производство, общих технических требований, контроля качества продукции, ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчеты по проекту сетей радиодоступа в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов, так и средств автоматизации проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками внесения изменений в проектную документацию на основании проведенных расчетов, испыта-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			ний или исследований
		ПК-2.3 Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников	<p><b>Знать:</b> нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи, законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи, стандарты связи, протоколы, технологию, нормы Единой системы конструкторской документации, а также документацию по системам качества работы предприятий</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования сетей радиодоступа</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки исполнительной документации на основании проведенных расчетов с использованием электронно-вычислительных средств</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Проектирование систем и сетей радиодоступа» входит в блок элективных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», реализуемой по модели дуального обучения. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной проектной практики, завершающей данный семестр.

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

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

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	24
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	12
практические занятия	–
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	83,9
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 предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Цель и назначение дисциплины. Проблема проектирования сетей радиодоступа.	Основные понятия и определения при проектировании телекоммуникаций Основные методы проектирования сетей радиодоступа. Отечественный и зарубежный опыт по проектированию, технической эксплуатации и управлению сетями радиодоступа. Системный подход к проектированию. Основные этапы проектирования.
2	Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа.	Процедуры и алгоритмы планирования. Структура процесса проектирования. Содержание этапов проектирования сетей радиодоступа Подготовка документов для предпроектных работ. ТЗ и исходные данные для проектирования. Проектная документация, разработка и экспертиза. Лицензирование деятельности в области связи. Сертификация
3	Основы строительства систем радиодоступа.	Этапы выполнения работ при создании и внедрении ИКС. Основные требования и документы, необходимые для разработки и создания системы радиодоступа. Оформление законченных проектных работ в соответствии с нормами и стандартами. Перечень основных документов при создании и завершении проекта

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	Цель и назначение дисциплины. Проблема проектирования сетей радиодоступа.	4	1	–	У-1,2,3,6 МУ-1,4	ЛР4	ПК-2
2	Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа.	4	2	–	У-1,2,4,5 МУ-2,4	ЛР8	ПК-2
3	Основы строительства систем радиодоступа.	4	3	–	У-2,3,4 МУ-3,4	ЛР12	ПК-2

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	Изучение моделей и методов анализа энергетических характеристик радиоканалов систем радиодоступа	4
2	Планирование сети радиодоступа UMTS и расчёт основных параметров	4
3	Подготовка комплекта типовых документов для предпроектных работ	4
Итого		12

### 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	Цель и назначение дисциплины. Проблема проектирования сетей радиодоступа.	1-4 нед.	26
2	Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа.	5-8 нед.	30
3	Основы строительства систем радиодоступа.	9-12 нед.	25,9
Итого			83,9

## 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 космического приборостроения и систем связи 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 практических 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**

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов	Проектирование кабельных систем передачи Проектирование систем и сетей радиодоступа Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи Проектирование оптических систем доступа Проектирование транспортных оптических систем передачи Производственная проектная практика		Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2/ начальный, основной	ПК-2.1 Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации ПК-2.2 Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений ПК-2.3 Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.
		<b>Владеть:</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, не развиты.	<b>Владеть:</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть:</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, 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	Цель и назначение дисциплины. Проблема проектирования сетей радиодоступа.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	ЛР№1	1-10	Согласно табл.7.2
2	Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	ЛР№2	1-10	Согласно табл.7.2
3	Основы строительства систем радиодоступа.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	ЛР№3	1-10	Согласно табл.7.2

ЛР – вопросы и задания для защиты лабораторной работы

#### 7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов и заданий для защиты лабораторной работы по разделу (теме) №2 «Основы планирования и проектирования сетей радиодоступа»:

1. Опишите архитектуру сети UMTS и ее основные компоненты.
2. Что такое расчетная нагрузка в сети UMTS и как она влияет на планирование сети?
3. Рассчитать необходимое количество базовых станций (Node B) для обеспечения покрытия в заданной области с учетом требуемой емкости.
4. Какие основные параметры качества связи необходимо учитывать при планировании сети UMTS?
5. Опишите процесс расчета радиуса зоны обслуживания базовой станции (Node B) в сети UMTS.

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

#### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификацион-

ного экзамена. Зачет имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

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.

На теоретической части зачета проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. 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.

На практической части зачета проверяются компетенции (включая умения, навыки (или опыт деятельности)). Компетенции (включая умения, навыки (или опыт деятельности)) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической зачета (тестирования)

*Задание в закрытой форме:*

Проектирование типовых или относительно несложных сетей связи осуществляется при:

- а) Одностадийном проектировании
- б) Двухстадийном проектировании
- в) Поэтапном проектировании

г) Эскизном проектировании

*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 правильную элементов (полей) фрейма данных стандарта 802.11.

- а) Контроль фрейма
- б) Продолжительность фрейма
- в) Адрес назначения
- г) MAC-адрес беспроводной сети – (BSSID)
- д) Адрес источника
- е) Управление очередностью
- ж) Полезная нагрузка
- и) Контрольная сумма фрейма

*Задание на установление соответствия:*

Установите соответствие типов сетей и технологий, используемых для их организации

1) WLAN	а) Wi-Fi
2) WPAN	б) Bluetooth
3) WMAN	в) WiMax

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

*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 сети, если используются 7-и элементные кластеры

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

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

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

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

образовательных программ»;

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

– 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	8	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50%	16	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 90%
Лабораторная работа № 2	8	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50%	16	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 90%
Лабораторная работа № 3	8	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50%	16	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 90%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для проведения *промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части)* используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 1 балл,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 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. 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: 13.09.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 116 -125. - ISBN 978-5-9275-3369-5 : Б. ц. - Текст : электронный.

2. Васяева, Н. С. Проектирование локальных вычислительных сетей: учебное пособие для курсового проектирования : учебное пособие / Н. С. Васяева, Е. С. Васяева ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. - 94 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560566> (дата обращения: 10.11.2022) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8158-2062-3 : Б. ц. - Текст : электронный.

3. Котенко, В. В. Технологии информационного анализа пользовательского уровня телекоммуникационных систем : учебное пособие / В. В. Котенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 195 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577870> (дата обращения: 03.08.2023). – Библиогр.: с. 186 - 189. – ISBN 978-5-9275-3176-9. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР) ; Кафедра радиотехнических систем. - Томск : ТУСУР, 2015. - 196 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583>

5. Усенко, О. А. Математические основы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов : учебное пособие : [16+] / О. А. Усенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 187 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619060> (дата обращения: 03.08.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3636-8. – Текст : электронный.

6. Никонов, В. И. Линии радиосвязи и методы их защиты : учебное пособие : [16+] / В. И. Никонов, И. В. Никонов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 96 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700632> (дата обращения: 03.08.2023). – Библиогр.: с. 79-80. – ISBN 978-5-8149-3358-4. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение моделей и методов анализа энергетических характеристик радиоканалов систем радиодоступа : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Юго-Зап. гос. ун-т ; В. Г. Андронов, А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 12 с. – Текст: электронный.

2. Планирование сети радиодоступа UMTS и расчёт основных параметров : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Юго-Зап. гос. ун-т ; А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2023. – 20 с. – Текст: электронный.

3. Подготовка комплекта типовых документов для предпроектных работ : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Е. Севрюков. – Курск : ЮЗГУ, 2023. – 38 с. – Текст: электронный.

4. Самостоятельная работа студентов магистратуры: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В. Г. Андронов, А. А. Чуев. – Курск, 2024. – 25 с. – Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Известия Юго-Западного государственного университета. – Курск: Юго-Западный государственный университет, выпуск.: 1997-по наст.время.
2. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – Курск: Юго-Западный государственный университет, выпуск.: 2011-по наст.время.
3. Телекоммуникации. – Москва: ООО "Наука и технологии", выпуск.: 2000-по наст.время.

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

1. Электронная библиотека УМО – <http://umo.mtuci.ru/lib/>.
2. Федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru/>.
3. Федеральный портал Российское образование – [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
4. Научная электронная библиотека «Elibrary» – <http://elibrary.ru/>.
5. Информационно-просветительский портал «Электронные журналы» – <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/>.
6. Электронная библиотека – <http://fictionbook.ru/>.

7. Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>.
8. Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам – <http://e.lanbook.com/>.
9. Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий – <http://www.iqlib.ru/>.
10. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование систем и сетей радиодоступа» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

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

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста;
- формулировать устно и письменно основную идею текста;
- составлять план, формулировать тезисы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

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. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаяемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

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

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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

*Информационные технологии:*

1. Электронно-образовательная среда ЮЗГУ.
2. Средства для проведения онлайн-конференций

*Программное обеспечение:*

1. Microsoft Office 2016: режим доступа: по подписке.
2. Операционная система Windows: режим доступа: по подписке.
3. Антивирус Касперского (*или ESETNOD*): режим доступа: по подписке.

*Информационные справочные системы:*

1. База данных "Патенты России": режим доступа: свободный.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: режим доступа: по подписке.
3. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ: режим доступа: свободный.
4. Электронный каталог Научной библиотеки ЮЗГУ: режим доступа: свободный.

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные стандартной учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

– Google Chrome;

- Internet Explorer.
- мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ проектор inFocus IN24+ инв. № 104.3275;
- мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178.

### **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. 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).

