

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.03.2026 16:33:20
Уникальный идентификатор:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Системы коммутации
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
код и полное наименование направления

по профилю Системы мобильной связи

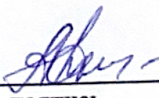
факультет радиоэлектроники и биотехнических систем
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Форма обучения очная курс 3 семестр 5.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2024

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специальности 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Системы мобильной связи

Разработчик _____  _____
подпись Темиров А.Т., к.ф-м.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина

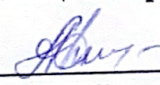
_____  _____
подпись Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

от «06» 09 2024 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению подготовки

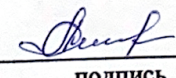
_____  _____
подпись Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06» 09 2024 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета радиоэлектроники и биотехнических систем

от «09» 09 2024 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

_____  _____
подпись Магомедсаïдова С.З.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

от «09» 09 2024 года

Декан факультета _____  _____
подпись Г.Д. Кардашова
ФИО

Начальник УО _____  _____
подпись М.Т. Муталибов
ФИО

Проректор по УР _____  _____
подпись А.Ф. Демирова
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы коммутации» является формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по цифровым системам коммутации;
- дать общие представления о теоретических основах построения систем коммутации и сетей связи РФ и перспективах развития систем коммутации;
- подготовить студентов к применению методов проектирования и технической эксплуатации систем коммутации, использованию технологий коммутации каналов и коммутации пакетов при дальнейшем обучении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы коммутации» является дисциплиной вариативной части учебного плана направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль «Системы мобильной связи».

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, приобретаемые при изучении других дисциплин названного цикла. Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: «Общая теория связи», «Теоретические основы радиотехники», «Теоретические основы радиоэлектротехники».

Знания и навыки, полученные в рамках дисциплины «Системы коммутации», необходимы для обобщения знаний, полученных при изучении дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы бакалавриата и направлены для последующего изучения профильных дисциплин. Результаты освоения дисциплины также могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<p>УК-1.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. <p>УК-1.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. <p>УК-1.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ПК-3	Способен проводить расчеты по проекту сетей и систем мобильной связи.	<p>ПК-3.1: Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы и особенности организации современных систем мобильной систем связи, способы оценки размеров зон обслуживания базовых станций, особенности частотного планирования, способы расчета электромагнитной совместимости и оценки трафика в кластере базовых станций, основные стандарты мобильной связи. <p>ПК-3.2: Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике методы

		<p>анализа и расчета основных характеристик систем мобильной связи; на основе технических характеристик имеющейся аппаратуры разрабатывать и внедрять соответствующую техническому заданию структуру кластера системы мобильной связи с учетом экологической безопасности, проводить натурный эксперимент по измерению основных характеристик базовых и мобильных станций</p> <p>ПК-3.3. Владеет:</p> <p>- программными средствами автоматизации проектирования элементов и устройств инфокоммуникационных систем.</p>
--	--	---

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108
Семестр	5
Лекции, час	34
Практические занятия, час	17
Лабораторные занятия, час	17
Самостоятельная работа, час	40
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	+
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	+
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов отводится на контроль)	-

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Лекция №1</p> <p>Тема: Основные понятия и определения сетей связи и систем коммутации</p> <p>1. Основные компоненты системы связи</p> <p>2. Классификация АТС и сетей связи. Сельские телефонные сети.</p> <p>3. Городские телефонные сети.</p>	2	2	0	0								
2	<p>Лекция №2</p> <p>Тема: Принципы построения коммутационных узлов и способы коммутации</p> <p>1. Принципы построения КУ.</p> <p>2. Способы коммутации в сетях связи.</p>	4	2	0	0								
3	<p>Лекция №3</p> <p>Тема: Координатные АТС</p> <p>1. Схема простейшей координатной АТС.</p> <p>2. Координатная АТС с несколькими ступенями группового искания.</p> <p>3. Особенности функционирования коммутационных блоков в координатных АТС.</p>	4	2	0	6								

4	<p>Лекция №4</p> <p>Тема: Управляющие устройства координатных АТС</p> <p>1. Регистры координатных АТС. 2. Маркеры координатных АТС. 3. Кодирование и способы передачи управляющих сигналов.</p>	4	2	0	6								
5	<p>Лекция №5</p> <p>Тема: Квазиэлектронные АТС</p> <p>1. Определение и классификация квазиэлектронных АТС. 2. Коммутационные приборы и блоки квазиэлектронных АТС. 3. Построение коммутационной системы квазиэлектронных АТС</p>	4	2	0	6								
6	<p>Лекция №6</p> <p>Тема: Принципы построения цифровых систем коммутации</p> <p>1. Построение цифровых коммутационных полей. 2. Пространственная и временная коммутация цифровых каналов. 3. Особенности структуры коммутационных полей различных цифровых систем коммутации (ЦСК).</p>	4	2	5	6								
7	<p>Лекция №7</p> <p>Тема: Цифровые коммутационные блоки</p> <p>1. Блоки пространственной коммутации. 2. Блоки временной коммутации. 3. Блоки пространственно-временной коммутации. 4. Обзор цифровых систем коммутации.</p>	4	2	4	4								

8	<p>Лекция №8</p> <p>Тема: Общие принципы построения систем сигнализации</p> <p>1. Виды сигнализаций в сетях связи.</p> <p>2. Сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам.</p> <p>3. Компоненты сети с общим каналом сигнализации.</p>	4	2	4	6								
9	<p>Тема: Система общеканальной сигнализации ОКС-7</p> <p>1. Функциональная структура протоколов ОКС-7.</p> <p>2.. Формат сигнальных единиц ОКС-7.</p> <p>3. Методы исправления ошибок в ОКС-7.</p> <p>4. Процедуры обслуживания базового вызова в ОКС-7.</p>	4	1	4	6								
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт.работа</p> <p>1 аттестация 1-3 тема</p> <p>2 аттестация 4-6 тема</p> <p>3 аттестация 7-9 тема</p>								<p>Входная конт.работа;</p> <p>Контрольная работа</p>			
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Экзамен</p>				<p>Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен</p>				<p>Экзамен</p>			
<p>Итого</p>		34	17	17	40								

4.2. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание практических занятий	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очно	заочно	
1	2	3	4	5	6
1	1, 2	Сети связи и системы коммутации.	2		1-7
2	2	Принципы построения телефонных сетей.	2		1-7
3	3, 4, 5	Аналоговые системы коммутации.	2		1-7
4	6	Цифровые системы передачи ИКМ ВРК.	4		1-7
5	7	Коммутационные системы.	2		1-7
6	7	Коммутация каналов и пакетов.	2		1-7
7	6,7	Обзор цифровых систем коммутации.	2		1-7
8	8, 9	Системы нумерации и сигнализации.	1		1-7
Всего			17		

4.3. Содержание лабораторных занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	6	Исследование и изучение абонентских модулей ЦСК и телефонных аппаратов.	2			1-7
2	7	Исследование принципов построения ЦСП ИКМ-ВРК.	2			1-7
3	6, 7	Исследование пространственной и временной коммутации цифровых каналов.	5			1-7
4	8	Принципы построения и система нумерации телефонных сетей.	4			1-7
5	8,9	Исследование процессов установления соединений в телефонной сети с использованием системы сигнализации ОКС №7.	4			1-7
Всего			17			

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принципы построения квазиэлектронных АТС. Схемы группообразования коммутационных полей квазиэлектронных АТС (АТСКЭ).	6			1-6	Опрос
2.	Структура управляющих устройств с программным управлением. Периферийные и центральное управляющие устройства, их функциональные блоки.	6			1-6	Реферат
3.	Функциональные схемы АТСКЭ, алгоритмы установления соединений, дополнительные виды обслуживания в АТСКЭ.	6				Опрос
4.	Принципы технической эксплуатации цифровых систем коммутации.	6			1-6	Опрос
5.	Методы технического обслуживания коммутационного оборудования.	4			1-6	Реферат
6.	Автоматизация и централизация технического обслуживания и управления.	4			1-6	Опрос
7.	Системы нумерации и сигнализации.	4			1-6	Опрос
8.	Сети NGN.	4			1-6	Реферат
ИТОГО		40				

5. Образовательные технологии

В рамках курса «Системы коммутации» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **лично-ориентированное обучение** - это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самооценку, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход**- подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение**- ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения практических занятий используются следующие методы:

- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научными познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга** - определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход**- подход, к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Лабораторные работы выполняются как на компьютерах и содержат расчетную часть. Для контроля подготовленности студентов к лабораторным занятиям используется входной тестовый опрос.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий.

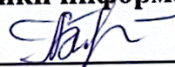
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой _____



Сулейманова О.Ш.

Подпись

ФИО

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Бизяев, А. А. Сети связи и системы коммутации: учебное пособие / А. А. Бизяев, К. А. Куратов. — Новосибирск: НГТУ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-2935-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/118257	-
2.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Дмитриев, В. Т. Системы коммутации автоматических телефонных станций: учебное пособие / В. Т. Дмитриев. — Рязань: РГРТУ, 2023. — 172 с. — ISBN 978-5-9912-1053-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/439646	-
3.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Манин, А. А. Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации: учебное пособие / А. А. Манин, И. А. Сосновский. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 194 с. — ISBN 978-5-4497-1685-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/122225.html	-
4.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Шерстнева, О. Г. Интерфейсы и протоколы цифровых систем коммутации: учебное пособие / О. Г. Шерстнева, А. А. Шерстнева. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 149 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/84067.html	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
5.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Винокуров, В. М. Сети связи и системы коммутации: учебное пособие / В. М. Винокуров. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. — ISBN 5-86889-215-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/13972.html	-
6.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Росляков, А. В. Сигнализация в цифровых сетях: конспект лекций / А. В. Росляков. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 129 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/71847.html	-

		с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].		
7.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Росляков, А. В. Сети связи: учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. –165 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].	URL: http://www.iprbookshop.ru/75406.html	-
Интернет-ресурсы				
8.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Нормативно – правовые документы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – www.minsvyaz.ru .		
9.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Рекомендации Международного союза электросвязи – ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunicationstandardizationsector – Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи – МСЭ-Т – http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/ITU-T/ITU-T_Rec_List_A-Z_ANO_E.htm .		
10.	ЛК, ПЗ, ЛБ, СРС	Рекомендации Европейского института стандартизации телекоммуникаций - ETSI - European Telecommunications Standards Institute - www.etsi.org .		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научно-техническая периодика);

компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет, с пакетом прикладных программ;

аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS PowerPoint, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На факультете радиоэлектроники и биотехнических систем функционирует компьютерный класс, предназначенный для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.