

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Диодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.04.2026 10:41:46
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Телемедицинские системы,
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии,
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы

факультет Радиоэлектроники и биотехнических систем,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная, курс 4, семестр (ы) 7.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Разработчик  Феталиева С.И. ст.преподаватель
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 02 » 09 2025 г

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина

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

« 03 » 09 2025 г

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Биотехнические и медицинские технологии»

от « 05 » 09 2025 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению подготовки

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

« 05 » 09 2025 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета радиоэлектроники и биотехнических систем

от « 05 » 09 2025 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

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

от « 05 » 09 2025 года

Декан факультета  Г.Д. Кардашова
подпись ФИО

/Начальник УО  М.Т. Муталибов
подпись ФИО

Проректор по УР  А.Ф. Демирова
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Телемедицинские системы» являются:

- изучение современных технологий, позволяющих максимально приблизить медицинские услуги к человеку;
- изучение достижений медицины, телекоммуникаций и информатики, образующих указанную систему;
- обучение студентов использованию приобретаемых общих знаний по основам компьютерных и телекоммуникационных технологий для разработки и эксплуатации информационно-коммуникационных систем обмена медицинской информацией.

Задачи изучения дисциплины состоят в осмысленном использовании знаний:

- врача и знаний, воплощенных в медицинской технике и базах данных, разнесенных в пространстве и времени для построения информационно-коммуникационных систем;
- современных технологий по разработке эффективных алгоритмов сжатия и защиты биомедицинских сигналов и изображений с учетом особенностей процессов хранения и передачи;
- современных методов криптографической защиты биомедицинских данных и документов;
- анализа и оценки характеристик как систем телемедицины в целом, так и отдельных составляющих этих систем с целью выбора технических средств для построения информационно-коммуникационных систем телемедицины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Телемедицинские системы», согласно учебного плана включена в вариативную часть дисциплин Б1.В.ДВ. 02. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 (3 зачетных единицы). Форма итогового контроля - зачет в седьмом семестре.

Дисциплина «Телемедицинские системы» является основой для изучения следующих дисциплин:

«Проверка и испытание медицинской техники».

- «Технические методы диагностических исследований и лечебного воздействия»;
- «Управление в биотехнических системах»

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Телемедицинские системы» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Телемедицинские системы»

В результате освоения дисциплины «Телемедицинские системы» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
Код компетенции	Наименование компетенции	
Профессиональные компетенции (ПК) Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
ПК-6	ПК-6. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	ПК-6.1. Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.
ПК-7	ПК-7. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	ПК-7.1. Разрабатывает техническую документацию на ремонт техники в сервисных организациях, составляет заявки на запасные части и расходные материалы и на поверку и калибровку аппаратуры.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/ 108	
Семестр	7	
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)	Зачет	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 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	Тема: «Введение. Предмет и задачи Биотелеметрии»: 1. История и основные понятия. 2. Обобщенная схема телемединской системы (БТМС). 3. Задачи, решаемые в биотелеметрии.	2	0	0	2								
2	Тема: «Основные требования и показатели БТМС»: 1. Основные требования к БТМС. 2. Классификация БТМС. 3. Основные показатели качества и метрологические характеристики БТМС. 4. Ошибки и искажения в БТМС.	2	2	2	2								
3	Тема: «Источники биоинформации и измеряемые параметры»: 1. Общая характеристика источников биоинформации. 2. Характеристики измеряемых показателей организма. 3. Статистические характеристики биофизических и биоэлектрических процессов.	2	2	2	2								
4	Тема: «Методы и средства отбора информации в БТМС»: 1. Общая характеристика методик отбора информации в БТМС. 2. Электроды. Основные требования и особенности. 3. Измерительные преобразователи.	2	0	0	2								
5	Тема: «Предварительная обработка биотелеметрической информации»: 1. Помехоустойчивые усилители телесигналов. 2. Фильтрация. 3. Сжатие данных.	2	2	2	2								

6	Тема: «Представление сообщений и сигналов в биотелеметрии»: 1. Спектральное представление сигналов. 2. Энергетические спектры сигналов. 3. Принципы корреляционного анализа.	2	0	0	2									
7	Тема: «Модулированные сигналы, виды модуляции в БТМС»: 1. Амплитудная модуляция. 2. Частотная модуляция. 3. Фазовая модуляция. 4. Импульсная модуляция.	2	2	2	2									
8	Тема: «Радиоканал связи в БТМС»: 1. Излучение в свободном пространстве. 2. Излучение вблизи земной поверхности. 3. Излучение радиоволн внутри полупроводниковых средах.	2	0	0	2									
9	Тема: «Другие каналы связи в БТМС»: 1. Гидроакустический канал. 2. Проводные системы передачи. 3. Системы передачи по волоконно-оптическим линиям связи.	2	2	2	2									
10	Тема: «Многоканальные БТМС»: 1. Передатчики многоканальной системы. 2. Обобщенная схема передатчика. 3. Задающие автогенераторы.	2	0	0	2									
11	Тема: «Методы разделения каналов в БТМС»: 1. Частотное разделение каналов. 2. Временное разделение каналов. 3. Кодовое разделение каналов. 4. Комбинированные системы.	2	2	2	2									
12	Тема: «Составные элементы (блоки) БТМС» 1. Модуляторы и умножители частоты. 2. Кодированные устройства. 3. Коммутаторы.	2	0	0	3									

13	Тема: «Принципы построения приемных устройств и особенности приема в биотелеметрии»: 1. Общие принципы. 2. Показатели качества приемника. 3. Особенности приема.	2	2	2	3								
14	Тема: «Структура и принцип работы приемника»: 1. Работа основных устройств и каскадов приемника. 2. Антенны и входные цепи приемника. 3. Преобразователи частоты.	2	0	0	3								
15	Тема: «Устройства обработки сигналов в приемнике»: 1. Аналоговые и цифровые фильтры. 2. Демодуляторы и декодеры сигналов.	2	2	2	3								
16	Тема: «Виды помех и борьба с помехами в БТМС»: 1. Помехи в БТМС. 2. Схемно–конструктивные методы. 3. Оптимальная обработка сигналов в БТМС.	2	0	0	3								
17	Тема: «Оптимизация БТМС»: 1. Оптимизация по помехоустойчивости. 2. Оптимизация по эффективности. 3. Оптимизация по экономическим критериям.	2	1	1	3								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 темы 3 аттестация 11-16 темы											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		зачет											
Итого		34	17	17	40								

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4			7
1	2, 3, 4	«Биотелеметрические сигналы и их калибровка»	4			1, 3, 5, 7
2	2, 3, 4	«Исследование кожно-гальванического эффекта»	4			1, 3, 6, 7
3	3, 4, 5, 6	«Исследование пьезо-модуля»	4			5, 7
4	3, 4, 5, 6	«Исследование усилителя биопотенциалов»	4			2, 4, 6
5	3, 4, 5, 6	Зачетная к/р	1			4, 6
Итого:			17			

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1, 2	Основные требования и показатели к биотелеметрическим системам. Основные задачи, решаемые в биотелеметрии.	2			1, 3, 5, 7
2	3, 4	Источники биотелеметрической информации, способы ее отбора и представления в биотелеметрии.	4			1, 3, 6, 7
3	5, 6, 15	Предварительная обработка биотелеметрической информации. Первичные измерительные преобразователи. Структурные схемы, особенности и требования к ним.	2			5, 7
4	6, 7	Спектры сигналов с амплитудной модуляцией. Балансная модуляция. Математические модели и графические	2			2, 4, 6

		изображения.				
5	6, 7, 8	Спектры частотно-модулированных колебаний. Математические модели и графические изображения.	2			4, 6
6	9, 10, 12	Исследование многоканальной биотелеметрической системы с частотным разделением каналов.	2			1, 6,7
7	14, 15, 16	Исследование многоканальной системы с временным разделением каналов.	3			2, 3
Итого:			17			

4.3. 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	Классификация биотелеметрических систем. Показатели качества и метрологические характеристики.	2			1, 3,5	Контрольная работа, КР
2	Характеристика источников биоинформации.	2			2, 4, 7	Контрольная работа, КР
3	Первичные измерительные преобразователи в биотелеметрии. Структурные схемы.	2			3,5,7	Контрольная работа, КР
4	Электрические фильтры первичной обработки биотелеметрической информации.	2			3,5,7	Контрольная работа, КР
5	Спектральное представление биотелеметрических сигналов.	2			2,3,5	Контрольная работа, КР
6	Энергетические спектры биотелеметрических сигналов.	2			2,3,5	Контрольная работа, КР
7	Амплитудно-частотная модуляция биотелеметрического сигнала.	2			3,5,7	Контрольная работа, КР
8	Излучение радиоволн вблизи земной поверхности и в свободном	2			2,3,5	Контрольная работа, КР

	пространстве.					
9	Гидроакустический канал передачи информации в БТМС.	3				Контрольная работа, КР
10	Приемники в многоканальной БТМС.	3				Контрольная работа, КР
11	Частотное разделение каналов в БТМС. Особенности приема и передачи.	3				Контрольная работа, КР
12	Модуляторы и демодуляторы в БТМС.	3				Контр.раб. .КР,ПЗ
13	Принципы построения устройств в БТМС.	3				
14	Оптимальная обработка сигналов в БТМС.	3				
15	Борьба с помехами в биотелеметрии	2				
16	Операторные управления процесса измерения.	2				
17	Измерительные преобразователи в биотелеметрии.	2				
Итого:		40				

1. Образовательные технологии

4.1. Процесс обучения по дисциплине «Телемедицинские системы» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Телемедицинские системы».

4.2. На практических, лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

4.3. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в биотехнических системах, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

4.4. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

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

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
дополнительная)**

Зав. библиотекой _____

Сулейманова О.Ш.

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1	ЛК, ПЗ	Эксплуатация и ремонт биотехнических систем: учебное пособие./ Корневский Н.А., Попечителей Е.П./ - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2012	8	
2	ЛК, ПЗ	Особенности стандартизации медицинских изделий : учебное пособие / И. С. Разина, Е. В. Приймак. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2511-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/100585.html	
3	ЛК, ПЗ	Техническое обслуживание рентгеновских аппаратов : учебное пособие / И. Н. Мусин, Э. В. Сахабиева, Е. С. Ямалева, О. В. Жерецова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2284-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/95046.html	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
4	ЛК, ПЗ	Текущий ремонт аппарата магнитотерапевтического «Полимаг-01» : учебное пособие / А. В. Рачинских, А. К. Тумашев, А. В. Дудко [и др.]. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7410-1846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR	URL: https://www.iprbookshop.ru/78916.html	

5	ЛК,ПЗ, ЛБ	Лабораторные методы исследования в судебно-медицинской экспертизе: учебное пособие	Абдулина Е. В. Зыков В. В., Мальцев А. Е.	Киров: Кировский ГМУ, 2017.	— URL: (https://www.iprbookshop.ru/62487.html) Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/book/136045)
---	--------------	--	---	-----------------------------------	---

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 413 оснащенной медицинской техникой факультета радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий .

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

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

9.1. Дополнения и изменения в рабочей программе на 2025/2026 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На данный учебный год нецелесообразно внесение изменений или дополнений в рабочую программу и ФОС дисциплины «*Телемедицинские системы*».

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры _____ от _____ года, протокол № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись, дата)

Согласовано:

Декан факультета _____
(подпись, дата)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата)

