

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2023.03.06
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Интерфейсные устройства в медико-технических системах ,
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, телекоммуникаций и мультимедийных технологий ,
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 3 , семестр (ы) 5 .
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20_____


Рабочая программа дисциплины «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению (специальности) подготовки «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 950, на основании учебного плана ОПОП ВО «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», утвержденным ректором университета.

/ Разработчик _____  Алиев Э.А.
« 03 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от 05.09.2019 года, протокол № 1.

/ Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) _____  Алиев Э.А., к.т.н.
« 05 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Совета факультета радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий от 17.09.2019 года, протокол № 1.

/ Председатель Методической комиссии факультета _____  Юнусов С.К., к.т.н.
« 17 » 09 20 19 г.

Декан факультета _____  Темиров А.Т.

/ Начальник УО _____  Магомаева Э.В.

И.о. начальника
УМУ _____  Гусейнов М.Р.

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» являются

- изучение интерфейсов технических средств медико-биологических и экологических исследований;
- изучение принципов построения интерфейсных систем в медицинской технике;
- формирование теоретических знаний и практических навыков в области построения интерфейсов периферийных устройств;

задачи освоения дисциплины:

- изучение интерфейсов современной биомедицинской техники.
- изучение процессов преобразования информации человеком при ее приеме и переработке, принятии решений о выполнении управляющих воздействий;
- изучение влияния психологических факторов на эффективность человеко-машинной системы, взаимодействие человека с техническими средствами;
- проектирование и построение прототипов пользовательского интерфейса;
- производство расчетов по оценке эффективности пользовательского интерфейса;
- изучение методик тестирования пользовательского интерфейса;
- изучение средств и инструментов Web-интерфейса.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» относится к вариативной части

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Биохимия» «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» является основной для изучения следующих дисциплин:

- «Информационные технологии»;
- «Информационные системы и компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях»;
- «Микропроцессоры и микропроцессорные системы в биомедицинских комплексах».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Интерфейсные устройства в медико-технических системах»

В результате освоения дисциплины «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических ре-

		<p>зультатов.</p> <p>ПК-1.2. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объективно-ориентированных технологий.</p>
ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	<p>ПК-2.1. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.</p> <p>ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>
ПК-3	Способность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	<p>ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p> <p>ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, уз-</p>

		лов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.
		ПК-3.3 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 / 108	-	3 / 108
Семестр	8	-	8
Лекции, час	16	-	4
Практические занятия, час	16	-	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	76	-	96
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 9 часов отводится на контроль)	Экзамен (1ЗЕТ-36ч.)	Экзамен (1ЗЕТ-36ч.)	9 ч. 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 «Интерфейсные устройства: основы теории»: 1. Введение в дисциплину: общие сведения, основные понятия и определения. 2.Границы применения интерфейсов.	2			3					2	2		
2	Тема «Интерфейсные устройства: основы теории»: 1. Условия функциональной (информационной), электрической и конструктивной совместимости электротехнических средств (в т.ч. медицинского назначения). 2. Особенности интерфейсных устройств медицинского назначения.	2	2		3								
3	Тема «Классификация интерфейсов, их сравнительная характеристика»: 1. Классификация интерфейсов.	2	2		3								
4	Тема «Разновидности интерфейсов, их сравнительная характеристика»: 1. Последовательные интерфейсы, их сравнительная характеристика. 2. Параллельные интерфейсы, их сравнительная характеристика.	2	0		3								
5	Тема «Линии связи и их параметры»: 1. Электрические, динамические и энергетические параметры и характеристики. 2. Основные типы линий связи: витые пары, коаксиальные и многожильные кабели.	2	2		3								

6	Тема «Типы линий связи, их параметры и характеристики»: 1. Электрические, динамические и энергетические параметры и характеристики. 2. Особенности применения интерфейсов в каналах связи.	2	0		4								
7	Тема «Временные параметры и характеристики интерфейсов»: 1. Временное разделение передачи адреса и данных.	2	2		4								
8	Тема «Временные параметры и характеристики интерфейсов»: 1. Режимы синхронизации интерфейсов.	2	0		4				2				
9	Тема «Обнаружение и коррекция ошибок»: 1. Обнаружение и коррекция ошибок передачи данных в интерфейсах.	2	2		4					2			
10	Тема «Обнаружение и коррекция ошибок»: 1. Среды передачи данных между портами интерфейсов.	2	0		4								
11	Тема «Последовательные интерфейсы»: 1. Коммуникационные интерфейсы RS-232, RS-485 и RS-422. 2. Периферийный интерфейс USB. 3. Однопроводные интерфейсы CAN и 1-Wire.	2	2		4								
12	Тема «Последовательные интерфейсы»: 1. Последовательные периферийные интерфейсы SPI и IEEE1394. 2. Оптический интерфейс IrDA/. 3. Беспроводной интерфейс Bluetooth.	2	0		4								
13	Тема «Параллельные интерфейсы»: 1. Системные интерфейсы ISA, PC. 2. Магистрально-модульный интерфейс VME.	2	2		4								

14	Тема «Параллельные интерфейсы»: 1. Периферийный интерфейс SCSI.	2	0		3								
15	Тема «Сопряжение ПК с внешними устройствами (в т.ч. медицинского назначения)»: 1. Сопряжение ПК с внешними устройствами	2	2		3								
16	Тема «Интерфейсные устройства медицинского назначения»: 1. Интерфейсные устройства в телемедицине. 2. Интерфейсные устройства Unity NetWork ID/. 3. Интерфейсные устройства для сонографии. 4. Инструментально-программно-методические комплексы по биомедицинской инженерии.	2	0		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								Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 ч.)								Экзамен (9 ч.)			
Итого		16	16	-	76					4	4	-	96

4.2. 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	2	Действие электрического тока на организм человека. Защита от прикосновения к находящимся под напряжением частям.	2		2	1, 3, 5, 7
2	3	Защита от напряжения прикосновения на доступных частях аппаратуры. Защита электрически уязвимого пациента. Классификация медицинских приборов, аппаратов и помещений по электробезопасности.	4			1, 3, 6, 7

3	4	Ионизирующее излучение. Влияние излучений.	2			5, 7
4	5	Электромагнитные излучения. Влияние излучений.	2		2	2,4,6
5	6	Расчет среднего времени безотказной работы между соседними отказами	2			4, 6
6	7	Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности	2			1, 6,7
7	8	Определение интенсивности отказов в заданный момент времени	2			2, 3
Итого:			16		4	

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	Действие электрического тока на организм человека. Защита от прикосновения к находящимся под напряжением частям	4		6	1, 3,5	Контрольная работа, КР
2	Защита от напряжения прикосновения на доступных частях аппаратуры. Защита электрически уязвимого пациента. Классификация медицинских приборов, аппаратов и помещений по электробезопасности.	4		6	2, 4, 7	Контрольная работа, КР
3	Ионизирующее излучение. Электромагнитные излучения.	4		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
4	Электромагнитные излучения. Влияние излучений.	4		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
5	Классификация объектов надежности. Субъективные причины ненадежности.	5		6	2,3,5	Контрольная работа, КР
6	Показатели надежности восстанавливаемых изделий.	5		6	2,3,5	Контрольная

						работа, КР
7	Законы распределения случайных параметров надежности. Распределение отказов во времени.	5		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
8	Физико-химические процессы, как основа деграционных явлений. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.	5		6	2,3,5	Контрольная работа, КР
9	Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий. Автоматизация производства, ее влияние на надежность.	5		6	1, 6	Контрольная работа, КР
10	Методы сокращения времени восстановления отказов.	5		6	1,2	Контрольная работа, КР
11	Этапы разработки структурной схемы надежности. Комбинированная схема надежности.	5		6	3, 6	Контрольная работа, КР
12	Ограничения резервирования.	5		6	3,6	Контр.раб. .КР,ПЗ
13	Ограничения оптимального резервирования.	5		6		
14	Ограничения ориентировочного расчета надежности.	5		6		
15	Ограничения окончательного расчета надежности.	5		6		
16	Доверительные интервалы испытаний.	5		6		
Итого:		74		96		

1. Образовательные технологии

4.1. Процесс обучения по дисциплине «Интерфейсные устройства в медико-технических системах» 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 «Интерфейсные устройства в медико-технических системах».

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 – исследовательного 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.

6. 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)

№	Виды занятий	Необходимая учебная и учебно-методическая литература	Автор(ы)	Изд-во, год издания	Кол-во изданий
1	2	3	4	5	6
Основная литература					
1	ЛК,ПЗ, ЛБ	Визуальное представление информации в системе контроля многопараметрических объектов	Ю.Н. Косников, Д.А. Равков, А.В. Рожков	Вестник Пензенского государственного университета. — 2016.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/journal/issue/299034)
2	ЛК,ПЗ, ЛБ	Использование методов теории перколяции для повышения надежности и безопасности вычислительных сетей: учебное пособие	С. А. Лесько, А. С. Алёшкин, Д. О. Жуков.	Москва: РТУ МИРЭА, 2020.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/book/167603)
3	ЛК, ПЗ, ЛБ	Методическое пособие по дисциплине «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»: учебно-методическое пособие	Т. И. Белова, Е. М. Агашков	Брянск: Брянский ГАУ, 2018	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/book/133075)

Дополнительная литература					
4	ЛК, ПЗ, ЛБ	Новые организационные и аппаратно-программные технологии нейрореабилитационной интервенции и оценки реабилитационного потенциала (https://e.lanbook.com/book/100904)	Н.В. Епанешникова, М.В. Кабатаев	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. — 2017.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/308269
5	ЛК, ПЗ, ЛБ	Расчет, проектирование и повышение надежности систем обеспечения безопасности: учебно-методическое пособие (https://e.lanbook.com/book/140057)	И. И. Рашоян	Тольятти: ТГУ, 2017	

8. 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

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

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

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)