Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2025 15:46:20
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 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы
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 4,5 , семестр (ы) 7,8,9 .
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».
с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».ипрофилю подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Разработчик _____ Алиев Э.А. ,к.т.н.
подпись

«03» 09 2019 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.
подпись

«05» 09 2019 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.
подпись

«17» 09 2019 г.

Декан факультета _____ Темиров А.Т.
подпись

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись

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

2

1.Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» является изучение основных типов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, а также получение их основных технических характеристик и особенностей эксплуатации; нормы по безопасности и электробезопасности при проведении лечебных мероприятий.

Для достижения поставленных целей необходимо решать следующие **задачи:**

- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение диагностических приборов и систем;
- определение особенностей источников измерительной информации медико-биологических исследований;
- изучение терапевтических аппаратов и систем;
- изучение приборов и комплексов для лабораторного анализа;
- закрепление теоретических знаний на лабораторных и практических занятиях;
- обеспечить умение применять теоретические знания при расчетах и проектировании приборов, аппаратов, систем и комплексов, предназначенных для медицины.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» относится к вариативной части

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Узлы и элементы биотехнических систем»; «Биофизика».

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» является основой для изучения следующих дисциплин:

- «Поверка 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 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»

В результате освоения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

<table>
<tr><td colspan="2">Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</td><td rowspan="2">Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</td></tr>
<tr><td>Код компетенции</td><td>Наименование компетенции</td></tr>
<tr><td colspan="3">Общепрофессиональные компетенции (ОПК)
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ОПК-1</td><td rowspan="3">Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой,</td><td>ОПК-1.1
Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.</td></tr>
<tr><td>ОПК-1.2
Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</td></tr>
<tr><td>ОПК-1.3</td></tr>
</table>

	проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.
ОПК-3	Способен проводить экспертное исследование и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.
		ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	**очная**	**очно-заочная**	**заочная**
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 / 108	-	3 / 108
Семестр	7, 8	-	5
Лекции, час	17, 16	-	5, 4
Практические занятия, час	17, 16	-	5, 4
Лабораторные занятия, час	17, 16	-	5, 4
Самостоятельная работа, час	74, 24	-	149
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.)	-	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
7 семестр													
1	**Тема: «Введение в медицинскую аппаратуру»:** 1. Роль и место технических средств в современном лечебном и диагностических процессах. 2. Основные термины и понятия дисциплины. 3.. 4. Структура электронной аппаратуры для измерения медико-биологических показателей. 5. Тенденции развития современной медицинской техники.	1			0					2	2	2	9
2	**Тема: «Классификация медицинской техники»** 1 Структура электронной аппаратуры для измерения медико-биологических показателей. 2. Тенденции развития современной медицинской техники.	1	2		5								9
3	**Тема: «Аппаратура для исследования биопотенциалов»** 1. Приборы и системы для исследования биопотенциалов: основные методы исследований; общие принципы построения приборов и систем для исследования биопотенциалов: электрокардиографы, холтеровские мониторы, аппаратура для автоматического анализа электрокардиосигналов.	1	2		0								10

4	**Тема: «Аппаратура для исследования биопотенциалов»** 1. МПАСиК для исследования нервной системы: электроэнцефалограф и электронейгограф, классификация и основные узлы электроэнцефалографа; требования к ЭЭГ-аппаратуре. 2. Технические средства исследования электрической активности мышечной ткани: приборы для измерения параметров опорно-двигательного аппарата и параметров пищеварительной системы; электромиограф, электрогастрограф.	1	0		5								10
5	**Тема: «Аппаратура для исследования гемодинамики»** 1.Приборы и системы для исследования гемодинамики: приборы для измерения давления, кровенаполнения и пульса кровеносных сосудов Приборы и системы для исследования реографии, принципы построения аппаратуры для реографических исследований, реограф, реоплетизмограф, плетизмовазограф	1	2		0								10
6	**Тема: «Аппаратура для исследования гемодинамики»** 1.Методы анализа гемодинамики и аппаратура, основанные на эффекте Допплера.	1	0		5								10
7	**Тема: «Аппаратура для исследования дыхательной системы»** 1.Приборы для исследования дыхательной системы: показатели функций внешнего дыхания, спирография	1	2		5								10
8	**Тема: «Аппаратура для исследования дыхательной системы»** 1.Приборы для исследования спирографы, спирометры, устройство и принцип действия; аппаратура для измерения скорости потока и объёма; исследование газообмена.	1	0		5					2		2	10

9	**Тема: «Аппаратура для исследования слуха, температуры, функциональных систем организма при физических нагрузках»** хнические средства исследования слуха: диагностическая аппаратура для исследования слуха; объективные и субъективные методы исследования слуха; аудиометры, классификация. иборы и системы для измерения температуры: основные принципы и особенности измерения температуры биообъекта; конструкции термометров; электронный цифровой термометр.	1	2		5						2		12
10	**Тема: «Аппаратура для исследования слуха, температуры, функциональных систем организма при физических нагрузках»** 1. Динамометрия и эргометрия; аппаратура и приборные комплексы для исследования состояния функциональных систем организма при физических нагрузках; системы для исследования биомеханических показателей; подометрические системы; технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.	1	0		4					2		2	13
11	**Тема: «Рентгенодиагностические системы»** 1. Классификация рентгеновских аппаратов. 2. Рентгеновские аппараты и их основные блоки. 3. Рентгеновские трубки. 4. Характеристики и обозначения. 5. Рентгеновские излучатели.	1	2		5								12

12	**Тема: «Рентгенодиагностические системы»** 1. Питающие устройства. 2. Цифровая рентгенография. 3. Аппаратура для флюорографии и рентгенографии. 4. Комплексы и системы для проведения ангиографических и рентгеноэндоскопических исследований. 5. Компьютерные томографы: этапы развития, принцип действия, классификация, устройство и разновидности.	1	0		4								10
13	**Тема: «Ультразвуковая диагностическая аппаратура»** 1. Классификация и устройство ультразвуковой диагностической аппаратуры. 2. Основные режимы работы. 3. Особенности ультразвукового сканирования.	1	2		5								10
14	**Тема: «Ультразвуковая диагностическая аппаратура»** 1.Ультразвуковые преобразователи. 2. Способы сканирования. 3. Формирование ультразвукового луча, передача, приём и обработка сигналов.	1	0		4					2		2	3
15	**Тема: «Аппаратура для магниторезонансной, радиоизотопной и термодиагностики»** 1. Физика ядерного магнитного резонанса. 2. Диагностические средства на основе магнитного резонанса. 3. Получение, регистрация и реконструкция ЯМР-изображений. 4. Аппаратура для пространственной ЯМР-спектроскопии. 5. Проблемы, возникающие при создании ЯМР-аппаратуры. 6. Вопросы безопасности при ЯМР-диагностике. 7. Магнито- резонансные томографы. 8. Радионуклидная техника.	1	2		0								3

16	**Тема: «Аппаратура для магниторезонансной, радиоизотопной и термодиагностики»** 1. Основные методы исследований и оборудование. 2. Автоматические сменщики проб. 3. Радиографы, сканеры, сцинтилляционные гамма-камеры. 4. Вопросы безопасности при использовании аппаратуры для радиоизотопной диагностики. 5. Приборы и комплексы для термодиагностики: тепловизоры и термографы. Принцип действия и устройство. 6. Аппаратура для визуализации изображений тканей по распределению электрического импеданса. 7. Методы визуализации распределения импеданса. 8. Импедансный томограф.	1	0		5					1		1	4
17	**Тема: «Эндоскопическая и телевизионная медицинская техника»** 1. Получение оптического изображения внутренних органов и их полостей. 2. Основные эндоскопические приборы и системы для различных областей клинической медицины (эндоскопы, офтальмоскопы, лапроскопы и др.). 3. Применение ТВ-систем в задачах оптической визуализации. системы в практике лабораторных исследований (анализ морфологических препаратов в гистологии, цитологии, микробиологии, иммунологии, гематологии).	1	1		0								4
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		17	17	-	57					9	4	9	149

№ 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
8 семестр													
1	**Тема: «Терапевтические аппараты, воздействующие электрическим током»:** 1. Классификация терапевтической аппаратуры. 2. Лечебное воздействие физических факторов различной природы. 3. Терапевтическая аппаратура для лечения токами различной формы и частоты.	1			0					2	2	2	8
2	**Тема: «Терапевтические аппараты, воздействующие электрическим током»** 1.Назначение, основные методы, принцип действия и устройство аппаратов для терапии токами различной формы и частоты (гальванизация, электрофорез, электросон, амплипульстерапия, и др.). 2. Аппаратура для рефлексотерапии: электроаукупунктура. 3. Принцип лечебного воздействия электрического тока на биологически активные точки. 4. Аппаратура для рефлексотерапии.	1	2		5								8

3	**Тема: «Терапевтическая аппаратура для лечения электрическими, электромагнитными и магнитными полями»** 1. Аппаратура для магнитотерапии, индуктотермии, микро- и ДЦВ-терапии, УВЧ-, СВЧ-, КВЧ-терапии. 2. Приборы для лазеротерапии: приборы и методы, основанные на воздействии лазерного излучения. 3. Воздействие лазерного излучения на биологические объекты.	1	2		0								8
4	**Тема: «Терапевтическая аппаратура для лечения электрическими, электромагнитными и магнитными полями»** 1. Лазеротерапия. 2. Классификация и устройство средств лазерной терапии. 3. Аппаратура УФ и ИК излучения.	1											8
5	**Тема: «Ультразвуковая терапевтическая аппаратура»** 1. Приборы, основанные на воздействии ультразвукового излучения. 2. Воздействие ультразвукового излучения на биообъекты. 3. Ультразвуковые терапевтические аппараты.	1											8
6	**Тема: «Ультразвуковая терапевтическая аппаратура»** 1. Классификация и устройство лечебной ультразвуковой аппаратуры. 2. Стоматологическая аппаратура, использующая явление ультразвука. 3. Особенности применения.	1											8

7	**Тема: «Аппаратура для лучевой, крио и баротерапии»** 1. Воздействие радиоактивного излучения на биологические среды. 2. Приборы и комплексы для лучевой терапии. 3. Приборы, основанные на действии низких температур: воздействие низких температур на биологические объекты.	1	0		5								8
8	**Тема: «Аппаратура для лучевой, крио и баротерапии»** 1.Аппаратура для гипотермии. 2. Аппаратура для криохирургии. 3. Техника для гипербарической оксигенации.	1								2			8
9	**Тема: «Хирургическая аппаратура»** 1. Применение физических полей для разрушения биологических тканей. 2. Лазерный ультразвуковой и электрический высокочастотные «скальпели».	1											8
10	**Тема: «Хирургическая аппаратура»** 1.Технические средства для хирургии и микрохирургии.	1										2	8
11	**Тема: «Аппаратура искусственной вентиляции легких»** 1. Процесс газообмена в легких. 2. Искусственная вентиляция. 3. Принцип построения и основные узлы наркозно-дыхательной аппаратуры.	1											8
12	**Тема: «Аппаратура коррекции нарушений слуха и речи»** 1. Аппаратура коррекции нарушений слуха. 2. Слуховые аппараты. 3. Аппаратура коррекции нарушений речи.	1											8

13	**Тема: «Аппаратура искусственного кровообращения и экстракорпорального очищения крови»** 1. Искусственное кровообращение. 2. Принцип построения аппаратуры искусственного кровообращения и оксигенации. 3. Аппаратура экстракорпорального очищения крови. 4. Принципы гемосорбции. 5. Гемодиализ и ультрафильтрация. 6. Плазмаферез.	1											9
14	**Тема: «Аппаратура искусственного кровообращения и экстракорпорального очищения крови»** 1. Требования к аппаратуре очищения крови. 2. Принцип конструирования аппаратуры очищения крови. 3. Искусственная почка. 4. Принцип магнитосорбции. 5. Аппаратура для магнитосорбции. 6. Аппаратура для фракционирования крови.	1									2		9
15	**Тема: «Аппаратура для электрокардиостимуляции и искусственные органы сердечнососудистой системы»** 1. Методы коррекции нарушений работы водителей ритма. 2. Кардиостимуляторы. 3. Классификация, конструкции, основные требования. 4. Приборы для контроля параметров имплантируемых кардиостимуляторов. 5. Дефибрилляторы.	1											10

16	**Тема: «Аппаратура для электрокардиостимуляции и искусственные органы сердечнососудистой системы»** 1. Искуственно-замещающие органы сердечнососудистой системы. 2. Искусственное сердце. 3. Искусственные клапаны сердца. Классификация, принципы работы. 4. Технические средства ангиопластики. 5. Основные направления и тенденции развития МПАСиК.	1											10
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	17	17	74					4	4	4	148

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**	**5**	**6**	**7**
1	2,3,4	Исследование электрокардиографа.	4		2	1, 3, 5, 7
2	2,3,4	Исследование реографа.	4			1, 3, 6, 7
3	3,4, 5,6	Исследование магнитотерапевтического аппарата локального действия.	4			5, 7
4	3,4, 5, 6	Исследование лабораторного pH-метра.	4		2	2,4,6
5	3,4, 5, 6	**Зачетная к/р**	1			4, 6
Итого:			**17**		**4**	

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	
7 семестр						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	1	Классификация медицинской техники.	1			1, 3, 5, 7
2	2	Тенденции развития современной медицинской техники.	1			1, 3, 6, 7
3	3	Приборы и системы для исследования биопотенциалов.	1		1	5, 7
4	4	Приборы и системы для исследования нервной системы.	1			2,4,6
5	5	Приборы для измерения давления, кровенаполнения и пульса кровеносных сосудов.	1		1	4, 6
6	6	Методы анализа гемодинамики и аппаратура, основанные на эффекте Допплера.	1			1, 6,7
7	7	Показатели функций внешнего дыхания, спирография; спирографы, спирометры.	1			2, 3
8	8	Аппаратура для измерения скорости потока и объёма; исследование газообмена.	1			1, 3, 5, 7
9	9	Технические средства исследования слуха.	1			1, 3, 5, 7
10	10	Аппаратура и приборные комплексы для исследования состояния функциональных систем организма.	1		1	1, 2, 3, 5, 7
11	11	Цифровая рентгенография.	1			1, 3, 4, 5, 7
12	12	Компьютерные томографы.	1			1, 3, 5, 6, 7
13	13	Ультразвуковая диагностическая аппаратура.	1			1, 3, 5, 7
14	14	Формирование ультразвукового луча, передача, приём и обработка сигналов.	1			1, 3, 5, 7
15	15	Аппаратура для пространственной ЯМР-спектроскопии.	1			1, 3, 5, 6, 7
16	16	Аппаратура для визуализации изображений тканей по распределению электрического импеданса.	1		1	1- 5, 7

17	17	Эндоскопические приборы и системы для различных областей клинической медицины.	1			1- 3, 5, 7
Итого за 7 семестр			**17**		4	
№ п/п	**№ лекции из рабочей программы**	**Наименование практического занятия**	**Количество часов**			**Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)**
			Очно	**Очно-заочно**	**Заочно**	
8 семестр						
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Терапевтическая аппаратура для лечения токами различной формы и частоты.	1		1	1, 3, 5, 7
2	2	Аппаратура для рефлексотерапии.	1			1, 3, 5, 7
3	3	Аппаратура для магнитотерапии, индуктотермии, микро- и ДЦВ-терапии, УВЧ-, СВЧ-, КВЧ-терапии.	1			1, 2, 3, 5, 7
4	4	Аппаратура УФ и ИК излучения.	1		1	1, 3, 4, 5, 7
5	5	Ультразвуковые терапевтические аппараты.	1			1, 3, 5, 6, 7
6	6	Стоматологическая аппаратура, использующая явление ультразвука.	1			1, 3, 5, 7
7	7	Приборы и комплексы для лучевой терапии.	1			1, 3, 5, 7
8	8	Аппаратура для гипотермии и криохирургии.	1		1	1, 3, 5, 6, 7
9	9	Лазерный ультразвуковой и электрический высокочастотные «скальпели».	1			1, 3, 5, 7
10	10	Технические средства для хирургии и микрохирургии.	1			1, 3, 5, 7
11	11	Наркозно-дыхательная аппаратура.	1			1, 2, 3, 5, 7
12	12	Аппаратура коррекции нарушений слуха и речи.	1			1, 3, 4, 5, 7
13	13	Аппаратура экстракорпорального очищения крови.	1		1	1, 3, 5, 6, 7
14	14	Искусственная почка.	1			1, 3, 5, 7
15	15	Кардиостимуляторы.	1			1, 3, 5, 7
16	16	Искусственное сердце.	1			1, 3, 5, 6, 7
Итого за 8 семестр			**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	Устойчивость устройств охваченных ОС	3		6	1, 3,5	Контрольная работа, КР
2	Предварительные усилительные каскады, основные требования	3		6	2, 4, 7	Контрольная работа, КР
3	Оконечные усилительные каскады, основные требования	3		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
4	Бестрансформаторные двухтактные каскады	3		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
5	Каскады с повышенным КПД	3		6	2,3,5	Контрольная работа, КР
6	Основные свойства и характеристики дифференциального усилителя	3		6	2,3,5	Контрольная работа, КР
7	Основные свойства и характеристики логарифмического усилителя	3		6	3,5,7	Контрольная работа, КР
8	Основные свойства и характеристики операционных усилителей	3		6	2,3,5	Контрольная работа, КР
9	Основные свойства и характеристики устройств суммирования и вычитания.	3		6	1, 6	Контрольная работа, КР
10	Основные свойства и характеристики устройств перемножителя и делителя.	3		6	1,2	Контрольная работа, КР
11	Основные свойства и характеристики активных RC-фильтров.	4		6	3, 6	Контрольная работа, КР
12	Основные свойства и характеристики компараторов	4		6	3,6	Контр.раб. КР,ПЗ
13	Ограничения оптимального резервирования.	4		6	1, 3,5	Контрольная работа

14	Ограничения ориентировочного расчета надежности.	4		6	2, 4, 7	Контрольная работа
15	Ограничения окончательного расчета надежности.	4		6	3,5,7	Контрольная работа
16	Доверительные интервалы испытаний.	4		6	2, 4, 7	Контрольная работа
17	Действие электрического тока на организм человека. Защита от прикосновения к находящимся под напряжением частям	4		6	3,5,7	Контрольная работа
Итого за 7 семестр:		**58**		**102**		

№ 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	Изучение основных подходов к получению информации от биообъекта с помощью технических средств.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
2	Технические средства отбора медико-биологической информации от биообъекта.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
3	Обеспечение достоверности измерения параметров и показателей электрической активности организма.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
4	Активные методы уменьшения синфазных помех на входах биоусилителей.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
5	Технические средства диагностики, основанные на оценке параметров введенной извне электрической энергии.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
6	Вычислительные (на основе ЭВМ) кардиомониторы.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
7	Фотометрическая медицинская техника.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
8	Ультразвуковая медицинская диагностическая техника, основанная на эффекте Доплера.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
9	Диагностическая медтехника для исследования неэлектрических показателей организма.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
10	Магнитотерапевтическая техника распределенного действия.	1		3	3,5,7	Контрольная работа

11	Высокочастотная терапевтическая техника.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
12	Терапевтическая техника, основанная на воздействии низкоинтенсивного лазера.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
13	Технические средства УЗ-хирургии. Сравнительный анализ.	1		3	2, 4, 7	Контрольная работа
14	Интроскопическая диагностическая медтехника.	1		3	3,5,7	Контрольная работа
15	Конструкции позитронных томографических систем.	1		2	2, 4, 7	Контрольная работа
16	Магниторезонансные томографы. Физика эффекта магнитного резонанса.	1		2	3,5,7	Контрольная работа
Итого за 8 семестр:		**16**		**46**		

5. Образовательные технологии

5.1.Процесс обучения по дисциплине «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» 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 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

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

5.3. 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.

5.4. 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»

Зав. библиотекой _____Алиева Ж.А.

(подпись)

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	
1	2	3	4	5	
Основная литература					
1	ЛК,ПЗ, ЛБ	Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. В 10 частях. Ч. 7. Современные технологии физиотерапии: учебное пособие	Фролов С.В., Фролова Т.А.	Тамбов: ТГТУ, ЭБС АСВ, 2020.	Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: (https://www.iprbookshop.ru/115736.html)
2	ЛК,ПЗ, ЛБ	Биотехнические системы медицинского назначения: учебное пособие	Иванова, Н. И.	Тверь: ТвГТУ, 2020.	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/book/171322)
3	ЛК,ПЗ, ЛБ	Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины: учебное пособие	Фролов С.В., Фролова Т.А..	Тамбов: ТГТУ, ЭБС АСВ, 2015.	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://www.iprbookshop.ru/64164

					.html)
Дополнительная литература					
4	ЛК,ПЗ, ЛБ	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие	Абдуллин И.Ш., Панкова Е.А., Шарифуллин Ф.С.	Казань: КНИТУ, 2011.	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://www.iprbookshop.ru/62487.html)
5	ЛК,ПЗ, ЛБ	Лабораторные методы исследования в судебно-медицинской экспертизе: учебное пособие	Е. В. Абдулина, В. В. Зыков, А. Е. Мальцев.	Киров: Кировский ГМУ, 2017.	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: (https://e.lanbook.com/book/136045)

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

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнические и медицинские аппараты и системы от 03.09.2020 года, протокол № __1_____.

Заведующий кафедрой БиМАС_____ Алиев Э.А._____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета РТиМТ_____ Темиров А.Т., к.ф-.м.н._____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Юнусов С.К., к.т.н., доцент_____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополненийна данный учебный год нецелесообразно

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнические и медицинские аппараты и системы от 03.09.2021 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____ Темиров А.Т., к.ф-м.н.
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____ Кардашова Г.Д., к.ф-м.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель _____ Магомедсаидова С.З.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)