

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Биофизика,
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю (специализации, программе) 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, заочная, курс 2, семестр (ы) 3.
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 и профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Разработчик  Магомедсаïдова С.С.
« 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.
« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета РТИМТ от 17.09. 2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета
 Юнусов С.К., к.т.н.
« 17 » 09 2019г.

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 «Биофизика» являются:

- изучение биофизических процессов в биосистемах и их структурных элементах различного уровня;
- рассмотрение механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, характеристик медико-биологических параметров, определяющих состояние организма и его адаптацию к меняющимся условиям внешней и внутренней среды;
- ознакомление с соответствующей терминологией, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-технической области.

Задачами дисциплины являются:

- изучение биофизических механизмов, лежащих в основе организации живых систем и биологических процессов жизнедеятельности;
- освоение основных биофизических методов исследования проявлений жизни на всех уровнях организации для последующего применения полученных знаний в медикобиологической и технической областях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Биофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1.

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

Дисциплина «Биофизика» является основой для изучения следующих дисциплин:

- Биофизические основы живых систем;
- Технические методы диагностических исследований и лечебного воздействия;
- Управление в биотехнических системах

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

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

В результате освоения дисциплины «Биофизика» 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 результатов. ПК-1.2.- Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских

		<p>характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>ПК-1.3. - Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных</p>
ПК-2	<p>Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>ПК-2.1. - Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объективно-ориентированных технологий.</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>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5 / 180	-	5 / 180
Семестр	3	-	3
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	59	-	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				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема: Место БФ в естествознании 1. Предмет курса и его задачи 2. Структура, содержание курса 3. Место БФ в естествознании.	2		0	0	2	2	2	10
2	Тема: Основы термодинамики процессов жизнедеятельности 1. Термодинамические системы 2. систем. 3. Кинетика биологических процессов 4. .Основные закономерности термодинамики открытых	2	2	4	5				10
3	Тема: Основы молекулярной БФ 1. Основные особенности биохимических молекул 2. Белковые молекулы 3. Структура белка. Хиральность биологических молекул	2	2	4	0				10
4	Тема: Основы молекулярной БФ 1. Пентодная связь 2. Вторичные и третичные структуры Термодинамика вторичной структуры	2	0	0	5				10
5	Тема: Основы молекулярной БФ 1. Структура и строение гена 2. Слабые и сильные взаимодействия в бимолекулярной БФ 3. Нуклеиновые кислоты	2	2	0	0				10

6	Тема: Физика ферментов 1. Основные понятия о ферментативном катализе. 2. Электронно-конформационные взаимодействия. 3. Ферментативный катализ.	2	0	0	5				10
7	Тема: Физика гена 1. Основные понятия и информация о гене 2. Структура и строение ДНК 3. Репликация ДНК	2	2	0	5				10
8	Тема: Методы исследования структуры биополимеров 1. Физические методы 2. Современные методы исследования структуры биополимеров.	2	0	4	5	2		2	10
9	Тема: Биосинтез белка 1. Проблема генетического кода 2. Механизм биосинтеза белка 3. Структура и строение АТФ 4. Особенности биологических функциональных молекул	2	2	0	5		2		12
10	Тема: Биофизика клетки 1. Физические свойства клеток 2. Строение клетки 3. Функция клеточных структур	2	0	4	5	2		2	13
11	Тема: Клеточные мембраны 1. Мембранный транспорт 2. Перенос заряженных частиц через мембраны.	2	2	4	0				12

12	Тема: Физика нервного импульса 1. Активные биологические явления 2. Механизм возникновения нервного импульса	2	0	0	4				10
13	Тема: Механизм распространения нервного импульса 1. Основные предположения распространения нервного импульса 2. Физическая теория распространения нервного импульса. 3. Модель Ходжкина-Хаксли	2	2	0	5				10
14	Тема: Источник химической энергии в живой клетки 1. Дыхание и биоэнергетика 2. Фотосинтез	2	0	4	5	2		2	12
15	Тема: Биофизика сенсорных систем 1. Зрительная рецепция 2. Слуховой анализатор	2	2	9	0				
16	Тема: Биофизика сенсорных систем 1. Рецепция запаха и вкуса 2. Тактильный анализатор 3. Электрорецепторы	2	0	0	5	1		1	
17	Тема: БФ мышечного сокращения 1. Основные понятия и представления 2. Математическая модель мышечного сокращения. Уравнения Хилла.	2	1	1	5				

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	34	17	34	59	9	4	9	149

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)		
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	6	7
1	2	Основы термодинамики процессов жизнедеятельности	2	2	1, 3, 5, 7
2	3	Основы молекулярной БФ	4		1, 3, 6, 7
3	4	Физика гена	2		5, 7
4	5	Биосинтез белка	2	2	2,4,6
5	6	Клеточные мембраны	2		4, 6
6	7	Механизм распространения нервного импульса	2		1, 6,7
7	8	Биофизика сенсорных систем	3		2, 3
Итого:			17	4	

4.3. Содержание лабораторных занятий

4.4.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)		
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	6	7
1	3	Лабораторная работа №1 Определение размеров эритроцитов с помощью He-Ne лазер»	4	2	1, 2, 6
2	4	Лабораторная работа №2 Оценка неизвестных параметров нормального распределения	4		1, 2, 5
3	СРС	Лабораторная работа №3 Физические основы рефрактометрии и эндоскопии	4	2	1, 2, 6
4	СРС	Лабораторная работа №4 Использование поляриметрии для определения концентрации оптически активных веществ	4		1, 2, 6
5	СРС	Лабораторная работа №5 Определение импеданса эквивалентных электрических схем: живой, поврежденной и мертвой ткани.	4	2	1, 2, 5
6	15	Лабораторная работа №6 Снятие спектральной характеристики уха на пороге	4		1,3,5

		слышимости.			
7	15	Лабораторная работа № 7 Изучение метода фотометрического определения составов и свойств биологических растворов	6	3	4, 6
8	15	Лабораторная работа №8 Исследование системы зрительного восприятия человека	4		4,6
Итого:			34	9	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Рекомендуемая литература и источники информации		Формы контроля СРС	
		Очно	Заочно		
1	2	3	5	6	7
1	Кинетика биологических процессов	4	16	1, 3,5	Контрольная работа, КР
2	1. Вторичные и третичные структуры	5	10	2, 4	Контрольная работа, КР
3	1. Электронно-конформационные взаимодействия.	5	10	3,5	Контрольная работа, КР
4	1. Репликация ДНК	5	10	3,5	Контрольная работа, КР
5	Современные методы исследования структуры биополимеров	5	10	2,3,5	Контрольная работа, КР
6	Особенности биологических функциональных молекул	5	11	2,3,5	Контрольная работа, КР
7	Физическая теория распространения нервного импульса	5	15	3,5	Контрольная работа, КР

8	Фотосинтез	5	12	2,3,5	Контрольная работа, КР
9	Тактильный анализатор	5	12	1, 6	Контрольная работа, КР
10	Электрорецепторы	5	13	1,2	Контрольная работа, КР
11	1. Математическая модель мышечного сокращения.	5	10	3, 6	Контрольная работа, КР
12	Уравнения Хилла.	5	20	3,6	Контр.раб. .КР,ПЗ
Итого:		59	149		

5. Образовательные технологии

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Биофизика» 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 «Биофизика».

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 – 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.

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».

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

Зав. библиотекой _____ Алиева Ж.А.

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	Взаимодействие полей и излучений с биологическими объектами : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, Н. В. Гривенная./- Саратов : Вузовское образование, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4487-0368-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	URL: https://www.iprbookshop.ru/79753.html	
2	ЛК, ПЗ	Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/3898	
3		Биофизика клетки : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/123503	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
4	ЛК, ПЗ	Биофизика для инженеров. Том 2. Биомеханика, информация и регулирование в живых системах : учебное пособие / Е. В. Бигдай, С. П. Вихров, Н. В. Гривенная ; под редакцией С. П. Вихров, В. О. Самойлов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 457 с. — ISBN 978-5-4487-0356-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/79615.html	

5	ЛК, ПЗ	Обработка биомедицинских сигналов : учебное пособие./Мельник О. В. - Рязань : РГРТУ, 2015. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/1679 51	
6	ЛК, ПЗ	Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах: учебное пособие./ С.Я. Березин. - Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	10	1

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)