



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации


ПРИНЯТА

Принята ученым советом педиатрического
факультета и факультета фармации,
профилактической медицины и биомедицины

14 мая 2024 года, протокол №4,

Председатель  А. П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан стоматологического факультета
 Л. Ю. Островская

«14» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

Специальность **31.05.03 Стоматология**


Форма обучения **очная**

Срок освоения ОПОП **6 лет**

Кафедра биофизики цифровых технологий

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции
кафедры от 17.04.24 № 7

Заведующего кафедрой  А. Е. Руннова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности

 Д. Ю. Нечухраная

14.05.24

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	3
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	4
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	4
5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	5
5.3. Название тем лекций с указанием количества часов	6
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	7
5.5. Лабораторный практикум	7
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	14

Рабочая программа учебной дисциплины «Биофизика» разработана на основании учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол от 27.02.2024 г., № 2; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 984.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся системы компетенций для освоения образовательной программы посредством приобретения знаний о физических процессах и явлениях, происходящих в биологических системах, в первую очередь, в организме человека; освоения умений, приемов и навыков применения полученных знаний для решения профессиональных задач врача-лечебника.

Задачи:

- приобретение обучающимися системных знаний об основных физических процессах и явлениях, обуславливающих состояние организма человека;
- исследование физических основ нормальных и патологических процессов, происходящих в биологических системах;
- изучение физических параметров, отражающих объективное состояние организма;
- изучение механизмов действия ряда физических факторов (лазерного излучения, ультразвука, ионизирующей радиации и др.) на состояние организма человека;
- освоение приемов, умений и навыков применения биофизических знаний для оценки состояния организма человека, проведения диагностических и лечебных мероприятий.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Основы фундаментальных и естественно научных знаний	ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач
ИД 8.1. Знает основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия. ИД 8.2. Умеет использовать физико-химические, математические и естественно-научные методы ИД 8.3. Владеет навыками оценки клинико-лабораторных исследований для диагностики патологических процессов организма человека	
Основы фундаментальных и естественно научных знаний	ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
ИД 9.1. Знает физиологические основы нормального функционирования различных органов и систем человека. ИД 9.2. Умеет использовать методы клинико-лабораторной диагностики для решения профессиональных задач. ИД 9.3. Владеет навыками оценки клинико-лабораторных исследований для диагностики патологических процессов организма человека	

	ПК -13. Способность к участию в проведении научных исследований и публичному представлению полученных результатов
ИД. -13.1. Знает основные этапы получения и обработки экспериментальных данных	
ИД -13.2. Умеет проводить научные исследования публичному представлению полученных результатов	
ИД. -13.3 Владеет навыками проведения научных исследований и публичного представления полученных результатов	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Биофизика» относится к блоку Б1.Б.6 базовой части дисциплин учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные обучающимися знания по дисциплинам «Физика», «Математика», «Биология» (полученные на предыдущих уровнях образования).

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 1	№2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Контактная работа (всего), в том числе:	64	64	
Аудиторная работа	64	28	36
Лекции (Л)	18	8	10
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	46	20	26
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	35	9
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	63
	ЗЕТ	3	1,75

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела	Содержание раздела
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-8,9 ПК -13	Основы обработки результатов измерений	Основы медицинской метрологии. Правила проведения измерений, обработки и оформления их результатов
2	ОПК-8,9 ПК -13	Биомеханика. Биоакустика	Основы биомеханики. Механические колебания и волны. Основы биоакустики. Биофизика слуха. Объективные (физические) и субъективные (физиологические) характеристики звука. Аудиометрия. Ультразвук и инфразвук. Физические основы применения ультразвука в медицине
3	ОПК-8,9 ПК -13	Основы гемодинамики	Течение и свойства жидкостей. Основы гемодинамики. Реология крови. Вязкость крови, методы измерения вязкости. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)
4	ОПК-8,9 ПК -13	Биофизика мембранных процессов	Строение и модели мембран. Физические процессы в биологических мембранах. Уравнение Фика. Условия возникновения мембранного потенциала. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана–Ходжкина
5	ОПК-8,9 ПК -13	Электростатика	Электрическое поле. Диполь сердца. Основы теории Эйнтховена. Физические основы ЭКГ
6	ОПК-8,9 ПК -13	Электродинамика	Электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в биотканях при воздействии током и электромагнитными полями
7	ОПК-8,9 ПК -13	Основы медицинской электроники	Основные понятия медицинской электроники. Система получения медико-биологической информации. Блок-схема электронного диагностического прибора. Прием и усиление биоэлектрических сигналов. Применение генераторов электромагнитных колебаний в медицине
8	ОПК-8,9 ПК -13	Оптические методы изучения биологических объектов	Природа света. Оптические явления. Основы геометрической оптики. Измерительная микроскопия. Поляризация света
9	ОПК-8,9 ПК -13	Основы квантовой биофизики	Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Принцип действия лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазера в медицине

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3	4
10	ОПК-8,9 ПК -13	Ионизирующие излучения. Дозиметрия	Рентгеновское излучение. Понятие радиоактивности. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Рентгеноскопия и рентгенография в медицинской практике. Основы дозиметрии. Дозиметрические приборы. Элементарные частицы. Способы защиты от ионизирующего излучения

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Основы обработки результатов измерений	-	4	-	4	8	Тестирование, лабораторная работа
2	1	Биомеханика. Биоакустика	2	8	-	6	16	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
3	1	Основы гемодинамики	2	4	-	6	12	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
4	1	Биофизика мембранных процессов	2	-	-	4	6	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
5	1	Электростатика	2	4	-	5	11	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
6	1,2	Электродинамика	2	4	-	4	10	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
7	1,2	Основы медицинской электроники	2	2	-	6	10	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
8	2	Оптические методы изучения биологических объектов	2	12	-	3	17	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
9	2	Основы квантовой биофизики	2	8	-	3	13	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
10	2	Ионизирующие излучения. Дозиметрия	2	-	-	3	5	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
ИТОГО			18	46	-	44	108	

5.3. Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№ 1	№ 2
1	2	3	
1	Биофизика системы кровообращения	2	
2	Биофизика звука и характеристики слухового ощущения. Ультразвук и его применение в медицине	2	
3	Биофизика мембранных процессов	2	
4	Физические основы электрографии тканей и органов	2	
5	Биофизические основы воздействия переменного тока на ткани		2
6	Принципы регистрации и усиления биопотенциалов		2
7	Биофизика зрительного ощущения		2
8	Применение лазера в медицине		2
9	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом		2
	ИТОГО	8	10

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

5.5. Лабораторный практикум

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы обработки результатов измерений.	Правила обработки и оформления результатов измерений: составление таблиц и построение графиков.	4
2	1	Биомеханика. Биоакустика.	Биофизика слухового ощущения.	8
3	1	Биомеханика. Биоакустика.	Физические основы применения ультразвука в медицине.	4
4	1	Основы гемодинамики.	Определение вязкости жидкости.	4
5	2	Электростатика.	Биофизические основы ЭКГ.	4
6	2	Электродинамика.	Физические основы импедансометрии биообъектов. УВЧ терапия.	4
7	2	Оптические методы изучения биологических объектов.	Измерительная микроскопия биообъектов.	4

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
8	2	Оптические методы изучения биологических объектов.	Основы рефрактометрии. Рефрактометр.	4
9	2	Оптические методы изучения биологических объектов.	Основы поляриметрии. Сахариметр.	4
10	2	Основы квантовой биофизики.	Абсорбционная спектроскопия.	4
11	2	Основы квантовой биофизики.	Эмиссионная спектроскопия.	4
ИТОГО				46

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы обработки результатов измерений	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата, творческой работы	4
2	1	Биомеханика. Биоакустика	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата, творческой работы	6
3	1	Основы гемодинамики.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата, творческой работы	6
4	1	Биофизика мембранных процессов.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	4
5	1	Электростатика.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	5
6	1	Электродинамика.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	4
7	1	Основы медицинской электроники.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	6

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1	Оптические методы изучения биологических объектов.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	3
9	1	Основы квантовой биофизики.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	3
10	1	Ионизирующие излучения. Дозиметрия.	Изучение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе; подготовка реферата	3
ИТОГО				44

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- методические руководства к выполнению лабораторных работ
- набор вопросов и заданий для самоконтроля усвоения материала
- набор вопросов для подготовки к текущему контролю
- набор вопросов для подготовки к промежуточному контролю
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет
- учебные фильмы
- видеолекции
- электронные презентации по изучаемым темам

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биофизика» в полном объеме представлен в приложении 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации состоит из карты компетенций, показателей оценивания планируемых результатов, оценочных материалов (приложение 1).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

В соответствии с рабочим учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Биофизика» проводится в форме зачета во 2 семестре.

Зачет выставляется на основании баллов, полученных обучающимся в ходе текущей работы по дисциплине «Биофизика» и промежуточной аттестации.

Для оценки достигнутого уровня усвоения обучающимися основной учебного материала по дисциплине и сформированности у них базовых знаний, умений и навыков осуществляется рейтингование текущей и промежуточной аттестации в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки академической успеваемости обучающихся СГМУ. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по дисциплине рассчитывается по 100-балльной шкале и включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Распределение баллов рейтинговой оценки:

Максимальное количество баллов		
Текущий контроль	Промежуточная аттестация (тестирование)	Сумма баллов
90	10	100

Рейтинг за текущую успеваемость зависит от следующих показателей:

- среднего балла (по 5-балльной системе) по контрольным точкам по каждому разделу дисциплины, отражающих уровень формируемых компетенций обучающегося (минимальная положительная оценка составляет 3 балла, за меньший результат выставляется ноль баллов);
- процента посещенных обучающимся учебных занятий по дисциплине;
- индивидуальных достижений обучающегося (выступление с сообщением на студенческом научном кружке; выступление на научной конференции; подготовка реферата, мультимедийной презентации и т.д.).

Распределение баллов по итогам текущей успеваемости:

Максимальное количество баллов			
Контрольные точки	Процент посещенных занятий	Индивидуальные достижения	Сумма баллов
80	10	10	90

Результат итогового теста по дисциплине оценивается по 10-балльной шкале и определяется на основании процента выполненных тестовых заданий; при этом минимальный положительный процент составляет 51%, за меньший результат выставляется ноль баллов).

Полное освоение рабочей программы дисциплины по итогам текущего контроля (74-90 баллов) может являться основанием для аттестации обучающегося в соответствии с действующим Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СГМУ.

Рейтинговая оценка знаний обучающегося по дисциплине вычисляется по формуле:

$$\text{Рейтинг} = \text{Ср.Балл} \times 16 + \text{Тест} / 10 + \text{Пр.Пос.Зан.} / 10 + \text{ИД},$$

где **Ср.Балл** – средний балл по всем контрольным точкам;

Тест – количество баллов, набранных на итоговом компьютерном тестировании;

Пр.Пос.Зан. – процент посещенных студентом учебных занятий;

ИД – индивидуальные достижения студента.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему итоговый рейтинг не ниже 51 балла и получившему положительные баллы за все контрольные точки и итоговое тестирование.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Ремизов А.Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст]: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	201
2	Биомедицинская физика: учебно-методическое пособие / В. А. Дубровский, А. Е. Луньков, К. Н. Дворецкий, М. В. Поздняков ; под общ. ред. В. А. Дубровского. - Саратов : Изд-во Сарат. гос. мед. ун-та, 2021. - 169[1] с.	43
3	Оптические методы и аппаратура для биомедицинских исследований: учеб.-метод. руководство к лабораторным работам / под ред. В.А. Дубровского. Саратов: Изд-во Сарат. гос. мед.ун-та, 2014.	16

Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1	Биомедицинская физика: учеб.-метод. пособие / В.А. Дубровский, А.Е. Луньков, К.Н. Дворецкий, М.В. Поздняков. Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2020 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://el.sgmu.ru/mod/resource/view.php?id=128310
2	Оптические методы и аппаратура для биомедицинских исследований: учеб.-метод. руководство к лабораторным работам / под ред. В.А.Дубровского. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2014. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://el.sgmu.ru/mod/resource/view.php?id=44266
3	Медицинская электроника: учеб.-метод. рук. к лаб. работам / сост. Г.А. Козлов, И.П. Боровкова, В.С. Гангнус. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2018. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://el.sgmu.ru/mod/resource/view.php?id=44267
4	Физические основы применения ультразвука в медицине: учебное руководство к лабораторной работе / под ред. В.А.Дубровского. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2022. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://el.sgmu.ru/mod/resource/view.php?id=133387
5	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 656 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html
6	Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 592 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html
7	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 472 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html
8	Есауленко И.Э., Дорохов Е.В. и др. Медицинская физика. Курс лекций: учеб. пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 272 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html
9	Рубин А.Б. Биофизика: в 2 т. Т. 1: Теоретическая биофизика: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2004. 448 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211061101.html
10	Практикум по медицинской и биологической физике / под ред. В.Г. Лещенко [Электронный ресурс] Режим доступа: http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/25734/978-985-21-0191-2.Image.Marked.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11	Барцев С.И. и др. Биофизика: открытый учебник. Красноярск, 2017. 184 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://build.molpit.org/pub/biophysics/tutorial.pdf
12	Черняев А.П., Наркевич Б.Я. Введение в медицинскую физику: учеб. пособие. М.: ООП физического факультета МГУ, 2019. 81 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://hea.phys.msu.ru/static/books/medphyslib/1.pdf

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика [Текст]: курс лекций для студ. мед. вузов: учеб. пособие / В. Ф. Антонов, А. В. Коржуев. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 240 с.	53
2	Физика и биофизика [Текст]: учебник / В. Ф. Антонов [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 472[3] с.	7
3	Физика и биофизика. Практикум [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Ф. Антонов [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 333 с.	7
4	Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: учебник. М.: Академия, 2004	11
5	Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика: курс лекций с задачами: учеб. пособие для вузов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.	11
6	Клетки и ткани: краткий базовый курс: учеб. пособие / сост. Е.Б. Родзаевская, В.Д. Тупикин, Н.А. Калмазова. Саратов, 2004	1
7	Глыбочко П.В. и др. Физические методы исследования внутренних органов: учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратов. мед.ун-та, 2008	3
8	Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов. СПб.: СпецЛит, 2007.	3
9	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике: учеб. пособие / под ред. А.Н. Ремизова. М.: Дрофа, 2001.	2
10	Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике: учеб. пособие. М.: Дрофа, 2008.	1
11	Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка: курс лекций: учеб. пособие. М.: Кн. дом «Университет», 2002.	1
12	Чехонацкая М.Л. и др. Физико-технические основы рентгенологического метода исследования: учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2016.	1
13	Трофимова Т.Н. и др. Физико-технические основы рентгенологии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Фотопроект и информационные технологии в лучевой диагностике: учеб. пособие. СПб.: СПбМАПО, 2007	1
14	Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография: учеб. пособие. М.: МЕДпресс-информ, 2008	2
15	Руководство по электрокардиографии: учеб. пособие / под ред. Т.В. Головачевой. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2007	5
16	Сыркин А.Л. ЭКГ для врача общей практики: учеб. пособие. М.: Медицина, 2006	5
17	Хэмптон Дж. Р. Основы ЭКГ / пер. с англ. Ф.И. Плешкова. М.: Мед. лит., 2007	10
18	Руннова А.Е., Журавлев М.О., Киселев А.Р., Сельский А.О. Методика пространственно-временного анализа электрической активности головного мозга // Письма в Журнал технической физики. 2020. Т. 46. № 11. С. 39-42.	2

Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1	Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В. Лекции по медицинской биофизике [Электронный ресурс] Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96182?category=5856&publisher=8408
2	Самойлов В.О. Медицинская биофизика [Электронный ресурс] Режим доступа: https://bookree.org/reader?file=1503725
3	Жукова И.В., Ямалева Е.С., Добротворская С.Г. Биофизические основы живых систем [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ozlib.com/935815/biologiya/biofizicheskie_osnovy_zhivyh_sistem
4	Биофизика: учебник / под ред. П.Г. Костюка [Электронный ресурс] Режим доступа: https://bookree.org/reader?file=650708
5	Рубин А.Б. Биофизика [Электронный ресурс] Режим доступа: http://libarch.nmu.org.ua/bitstream/handle/GenofondUA/46624/591a4ec636458537bf73fa52fb0215e8.pdf?sequence=1
6	Петрова И.В., Носарев А.В., Ковалев И.В., Гусакова С.В., Бородина Т.А. Руководство к практическим занятиям по общей и медицинской биофизике [Электронный ресурс] Режим доступа: https://studfile.net/preview/4667724/
7	Физиотерапия / Г.Ш. Гафиятуллина, В.П. Омельченко, Б.Е. Евтушенко, И.В. Черникова [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.booksmed.com/fizioterapiya/2657-fizioterapiya-gafiyatullina-uchebnoe-posobie.html
8	Насникова И.Ю., Маркина Н.Ю. Ультразвуковая диагностика [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970407790.html
9	Поворинский А.Г., Заболотных В.А. Пособие по клинической электроэнцефалографии [Электронный ресурс] Режим доступа: http://symona.ru/wp-content/uploads/2018/06/POSOBIE-PO-KLINICHESKOJ-JeLEKTROJeNCEFALOGRAFII.pdf
10	Ермолина Т.А., Мартынова Н.А., Карякина О.Е., Красильников А.В. Медицинские аспекты использования лазерных технологий [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785261008835.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Электронные источники

№ п/п	Название и адрес сайта
1	2
1	http://library.sgmru.ru - научная библиотека СГМУ
2	http://el.sgmru.ru - образовательный портал СГМУ
3	https://studentam.net/content/category/1/103/113/ - биофизика: электронная библиотека учебников
4	http://www.medbiophys.ru/ - лекции по биофизике РНИМУ имени Н.И. Пирогова
5	https://meduniver.com/Medical/Book/53.html - книги по медицинской биофизике
6	http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/ - Рубин А.Б. Биофизика, 1999
7	http://erg.biophys.msu.ru/wordpress/study - Лаборатория теоретической биофизики

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в

приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-medbiofiziki-imeni-professora-v-d-zernova/>
2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе: <http://www.studmedlib.ru/> – Электронная библиотека медицинского вуза "Консультант студента".
3. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgmru.ru/> – учебно-методические материалы, материалы для компьютерного тестирования, конспекты лекций, презентации, видео уроки.
4. Каталог электронных книг по биофизике на портале «МедЛитер» по адресу <http://www.medliter.ru/?page=11st&1d=28>
5. Медицинские журналы в электронном виде, представленные в универсальной базе данных «Медицина и здравоохранение» на платформе «EastView» по адресу <https://dl1b.eastview.com>
6. Подборка литературы издательства «Юрайт» по ссылке НБ СГМУ <http://library.sgmru.ru/>
7. Федеральная электронная медицинская библиотека по адресу <http://www.femb.ru/>
8. Библиотека врача: адрес страницы <https://lib.medvestnik.ru/>
9. Консультант врача: электронная медицинская библиотека <https://www.rosmedlib.ru/>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биофизика», представлено в приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биофизика», представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биофизика», включают:

- конспекты лекций по дисциплине «Биофизика» (приложение 5);
- методические разработки лабораторных занятий для преподавателей по дисциплине «Биофизика»;
- оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине «Биофизика».

Разработчики:

Ст. преп. кафедры биофизики цифровых технологий

Ю.А. Ганилова

Доцент кафедры биофизики цифровых технологий

К.Н. Дворецкий

Ассистент кафедры биофизики цифровых технологий

С.О. Торбин

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				