



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

ПРИНЯТА

Ученым советом педиатрического и
фармацевтического факультетов
протокол от 14.03.23 № 2
Председатель [подпись] А.П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан педиатрического факультета
[подпись] А.П. Аверьянов
« 14 » 03 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

Специальность **31.05.02 Педиатрия**
Форма обучения **очная**
Срок освоения ОПОП **6 лет**
Кафедра медбиофизики имени профессора В.Д. Зёрнова

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической
конференции кафедры от 6.03.23 № 7
Заведующий кафедрой [подпись] Е.С. Ведяева

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности
[подпись] Д.Ю. Нечухраная
« 14 » 03 20 23 г.

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	5
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	5
5.5. Лабораторный практикум	6
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	6
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	11
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12

Рабочая программа учебной дисциплины «Биофизика» разработана на основании Учебного плана по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол от 28.02.2023 г. № 2; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 988.

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-педиатра.

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 и решения иных профессиональных задач.

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
Этиология и патогенез	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач
ИОПК-5.1 Знает: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека ИОПК-5.2 Умеет: оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека ИОПК-5.3 Имеет практический опыт: оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Биофизика» относится к блоку Б1.Б.2 базовой части дисциплин учебного плана по специальности 31.05.02 Педиатрия.

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	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Контактная работа (всего), в том числе:	44	44	
Аудиторная работа	44	44	
Лекции (Л)	10	10	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	28	28	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

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>
1	ОПК-5	Физические основы гемодинамики	Физические основы гидродинамики. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Разветвляющиеся сосуды. Кровь как реальная жидкость, вязкость крови, особенности течения крови по сосудам. Методы определения вязкости жидкостей.
2	ОПК-5	Акустика. Физика слуха.	Механические колебания и волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики механической волны. Акустика. Объективные (физические) и субъективные (физиологические) характеристики звука. Аудиометрия.
3	ОПК-5	Биопотенциалы. Электрические свойства тканей	Электрическое поле, его характеристики. Электрический диполь и токовый диполь. Сердце как токовый диполь, физические основы ЭКГ. Электрические свойства тканей организма, емкостное и омическое сопротивление биологических тканей. Методы импедансометрии в медицине.

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3	4
4	ОПК-5	Биоптика. Оптические приборы в медицине	Природа света. Волновые и корпускулярные свойства света. Геометрическая оптика. Оптическая система глаза. Рефрактометрия. Поляриметрия. Поглощение света. Основы квантовой оптики и спектроскопии. Лазеры.

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	Физические основы гемодинамики	2	4	-	6	12	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
2	1	Акустика. Физика слуха.	2	4	-	8	14	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
3	1	Биопотенциалы. Электрические свойства тканей	2	8	-	6	16	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
4	1	Биоптика. Оптические приборы в медицине	4	18	-	8	30	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа
ИТОГО			10	34	-	28	72	

5.3. Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1	Гидродинамика. Физические основы гемодинамики	2
2	Электрическое поле. Физические основы ЭКГ	2
3	Оптическое излучение. Геометрическая оптика. Физика зрения	2
4	Основы квантовой оптики и спектроскопии	2
5	Лазеры. Применения лазеров в медицине	2
ИТОГО		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	Физические основы гемодинамики	Методы определения вязкости жидкостей	4
2	1	Акустика. Физика слуха	Аудиометрия	4
3	1	Биопотенциалы. Электрические свойства тканей	Исследование поля диполя. Физические основы ЭКГ	4
			Электрические свойства биологических тканей. Основы импедансометрии	4
4	1	Биоптика. Оптические приборы в медицине	Изучение работы оптического микроскопа	4
			Рефрактометрия	4
			Поляризационные свойства света, их применение в медико-биологических исследованиях	4
			Фотоэлектроколориметрия	6
ИТОГО				34

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Семестр	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Акустика. Физика слуха	Изучение лекционного материала, учебной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе	6
2	1	Физические основы гемодинамики	Изучение лекционного материала, учебной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе	8
3	1	Биопотенциалы. Электрические свойства тканей	Изучение лекционного материала, учебной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе	6
4	1	Биоптика. Оптические приборы в медицине	Изучение лекционного материала, учебной литературы, подготовка к устному опросу, тестированию, лабораторной работе	8
ИТОГО				28

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 в 1 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 рейтинговое 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: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.	201
2	Биофизические и медико-технические принципы электрокардиографии: учеб.-метод. пособие для студ. / сост. Д.В. Тупикин. Саратов: Изд-во Саратов. мед.ун-та	174
3	Биометрия: учеб. пособие / сост. Г.А. Козлов и др. Саратов: Изд-во Саратов. мед.ун-та, 2016.	115
4	Методические указания к выполнению контрольных работ по медицинской и биологической физике / сост. Г.А. Козлов, А.Е. Луньков, И.В. Щербакова. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2005.	54
5	Методическое руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике / сост. Козлов Г.А., Луньков А.Е., Гангнус В.С. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2019.	18
6	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, 2016.	36
7	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, 2005.	22

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	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
3	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
4	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
5	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
6	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

№ п/п	Издания
1	2
7	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
8	Барцев С.И. и др. Биофизика: открытый учебник. Красноярск, 2017. 184 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://build.molpit.org/pub/biophysics/tutorial.pdf
9	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
1	Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: учебник. М.: Академия, 2004	11
2	Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика: курс лекций с задачами: учеб. пособие для вузов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.	11
3	Клетки и ткани: краткий базовый курс: учеб. пособие / сост. Е.Б. Родзаевская, В.Д. Тупикин, Н.А. Калмазова. Саратов, 2004	1
4	Глыбочко П.В. и др. Физические методы исследования внутренних органов: учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратов. мед.ун-та, 2008	3
5	Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов. СПб.: СпецЛит, 2007.	3
6	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
7	Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике: учеб. пособие. М.: Дрофа, 2008.	1
8	Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка: курс лекций: учеб. пособие. М.: Кн. дом «Университет», 2002.	1
9	Чехонацкая М.Л. и др. Физико-технические основы рентгенологического метода исследования: учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2016.	1
10	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
11	Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография: учеб. пособие. М.: МЕДпресс-информ, 2008	2
12	Руководство по электрокардиографии: учеб. пособие / под ред. Т.В. Головачевой. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2007	5
13	Сыркин А.Л. ЭКГ для врача общей практики: учеб. пособие. М.: Медицина, 2006	5
14	Хэмптон Дж. Р. Основы ЭКГ / пер. с англ. Ф.И. Плешкова. М.: Мед. лит., 2007	10

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
15	Иванов А.И., Кисляев С.Е., Гелашвили П.А. Искусственные нейронные сети в биометрии, медицине и здравоохранении: Самара: Офорт, 2004.	9
16	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
17	Устюжанин В.А. Технические средства диагностики и лечебного воздействия М.: ТНТ, 2021.	
18	Караваев А.С., Боровкова Е.И., Руннова А.Е., Киселев А.Р., Журавлев М.О., Пономаренко В.И., Прохоров М.Д., Храмов А.Е., Короновский А.А., Безручко Б.П. Синхронизация процессов регуляции кровообращения: экспериментальное наблюдение и математическое моделирование // Нелинейные волны 2018 / отв. ред. А.Г. Литвак, А.В. Слюняев. 2019. С. 218-234.	
19	Журавлев М.О., Руннова А.Е. Анализ ЭЭГ данных активности головного мозга человека и расчета объективных численных критериев колебательной активности // Нанoeлектроника, нанофотоника и нелинейная физика: сборник трудов XIV Всерос. конф. молодых ученых. 2019. С. 78-80.	
20	Хорев В.С., Максименко В.А., Пицик Е.Н., Руннова А.Е., Куркин С.А., Храмов А.Е. Анализ двигательной активности с использованием сигналов электромиограмм // Информационно-управляющие системы. 2019. № 3 (100). С. 114-120.	
21	Караваев А.С., Киселев А.Р., Боровкова Е.И., Руннова А.Е., Пономаренко В.И., Прохоров М.Д., Храмов А.Е., Короновский А.А., Безручко Б.П. Синхронизация элементов регуляции сердечно-сосудистой системы: анализ экспериментальных данных и математическое моделирование // Нанoeлектроника, нанофотоника и нелинейная физика: сборник трудов XIII Всерос. конф. молодых ученых. 2018. С. 95.	
22	Щербакова И.В. Материалы для входного тестирования первокурсников медицинского вуза по физике // Наука и образование: современные тренды. 2015. № X. С. 189-195.	

Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1	Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В. Лекции по медицинской биофизике [Электронный ресурс] Режим доступа: http://fbm.msu.ru/sites/biophys/stud/biophys/Matbiophys.php
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

№ п/п	Издания
1	2
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/ПОСОБИЕ-ПО-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

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: <http://phys.sgmru.ru>
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:

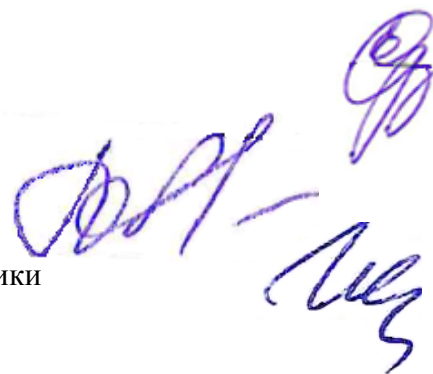
- конспекты лекций по дисциплине «Биофизика» (приложение 5);
- методические разработки лабораторных занятий для преподавателей по дисциплине «Биофизика»;
- оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине «Биофизика».

Разработчики:

Зав. кафедрой медбиофизики
им. проф. В.Д. Зернова

Доцент кафедры медбиофизики
им. проф. В.Д. Зернова

Ст. преподаватель кафедры медбиофизики
им. проф. В.Д. Зернова



Е.С. Ведяева

Е.В. Романова

И.В. Щербакова

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__				