



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора института
по учебно-воспитательной работе
_____ И.П. Кодониди

«31» августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

БИОФИЗИКА

Для специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *физики и математики*

Курс – 3

Семестр – 5 – 6

Форма обучения – очная

Лекции – 60 ч

Практические занятия – 104 ч

Самостоятельная работа – 124,7 ч

Промежуточная аттестация: *экзамен* – 6 семестр (27 ч)

Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 часов)

Год набора 2021

Год реализации: 2023-2024 уч. год

Пятигорск, 2023



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13.08.2020г. № 998)

Разработчики программы:

зав.каф., проф, доктор техн. наук Казуб В.Т.
доцент, канд. физ-мат наук Ткаченко Р.М.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики
протокол № 1 от «29» августа 2023 года

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
по циклу естественно-научных дисциплин
протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Внешняя рецензия дана заведующим кафедрой математики, информатики филиала ГБОУ ВО
«Ставропольский государственный педагогический институт» в г. Ессентуки, канд. физ.-мат.
наук, доцентом А.Б.Чебоксаровым
«25» августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол
№ 1 от «31» августа 2023года.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета
Протокол № 1 от «31» августа 2023 года.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

1.1. Цель дисциплины: подготовить студентов к усвоению медико-биологических дисциплин, для чего, опираясь на современные научные представления и руководствуясь требованиям ФГОС ВО, сформировать знания о закономерностях физического поведения веществ и о взаимосвязи физико-химических процессов, протекающих в организме, со строением веществ.

1.2. Задачи дисциплины: научить студентов:

- приобретать знания о физико-химических механизмах биологических процессов на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях организации живых систем;
- теоретическим основам, принципам действия биофизических методов исследования и диагностики применяемых в медицине и медико-биологических исследованиях, а также рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ);
- совершенствовать логическое и аналитическое мышление для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, совершенствовать и т. д.
- работать с различными источниками информации для углубления и расширения теоретических знаний;
- обобщать литературные и экспериментальные данные в виде рефератов, докладов, презентаций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок Б1.О.27, обязательная часть

Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

Для освоения дисциплины "Биофизика" необходимы знания, формируемые на базе общего среднего образования, а также знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.О.1 Математический анализ,
- Б1.О.6 Механика, электричество,
- Б1.О.17 Оптика. Атомная физика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Б1.О.35 Общая и медицинская радиобиология,
- Б1.О.42 Безопасность жизнедеятельности.

Дисциплина «Биофизика» осваивается на 3 курсе в 5-6 семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

3.1	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы биофизики клетки: основные физические характеристики клетки;- молекулярную организацию и биофизические свойства мембранных структур, современные представления о структуре мембран, методы изучения физических свойств и особенности строения различных биомембран, связь их структурной организации с выполняемой функцией;- транспорт веществ через биологические мембраны (количественные законы переноса веществ через мембраны, проницаемость биологических и модельных мембран), решение уравнения электродиффузии в приближении постоянного поля, основные типы транспорта веществ в живой клетке;- биофизику межклеточных взаимодействий;- основы медицинской биофизики: внешние электрические поля тканей и органов; пассивные механические явления в тканях и органах; гемодинамика;- механические явления при сокращении мышц;- биофизику органов чувств;- электрический пробой как механизм нарушения барьерной функции мембран в патологии;- основы фотобиофизики: фотобиологические процессы, фитотерапевтические технологии, количественные закономерности поглощения света, фотолюминесценции биологическими объектами.
3.2	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проводить качественный и количественный фотометрический анализ;- регистрировать производные и дифференциальные спектры поглощения биологически важных веществ;- учитывать артефакты при спектрофотометрии суспензий биочастиц и устранять их, проводить качественный и количественный флуориметрический анализ;- измерять квантовые выходы фотолиза и инактивации белков;- с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной биофизической тематике;- строить линейные и нелинейные математические модели кинетики и транспорта веществ в организме, кинетики клеточных популяций, а также основных систем организма человека;- находить решения для линейных моделей аналитическим и численным методами, идентифицировать параметры моделей по экспериментальным данным или по результатам клинического исследования;- формулировать и планировать задачи исследований в биофизике, медицинской нанобиотехнологии, радиобиологии, медицинской генетике, в лабораторной, функциональной и ультразвуковой диагностике;- воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.
3.3	Иметь навык (опыт деятельности):



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	<ul style="list-style-type: none"> - спектрофотометрического анализа; - флуоресцентного, хемилюминесцентного анализа; - использования методов обработки данных биофизического анализа; - пользования методами математического моделирования основных систем организма человека, анализа физиологических процессов и состояний с использованием известных моделей систем организма.
--	--

3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения			
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный	
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.	<ul style="list-style-type: none"> - основы биофизики клетки: основные физические характеристики клетки; - молекулярную организацию и биофизические свойства мембранных структур, современные представления о структуре мембран, методы изучения физических свойств и особенности строения различных биомембран, связь их структурной организации с выполняемой функцией; - транспорт веществ через биологические мембраны (количественные законы переноса веществ через мембраны, проницаемость биологических и модельных мембран), решение уравнения электродиффузии в приближении постоянного поля, основные типы транспорта веществ в живой клетке; 						
					+	+		



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

	<p>ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. применять фундаменталь ные и прикладные медицинские, естественнона учные знания и современные достижения для решения профессионал ьных задач.</p>	<p>- биофизику межклеточных взаимодействий; - основы медицинской биофизики: внешние электрические поля тканей и органов; пассивные механические явления в тканях и органах; гемодинамика; - механические явления при сокращении мышц; - биофизику органов чувств; -электрический пробой как механизм нарушения барьерной функции мембран в патологии; - основы фотобиофизики: фотобиологические процессы, фитотерапевтические технологии, количественные закономерности поглощения света, фотолюминесценции биологическими объектами.</p>	<p>-проводить качественный и количественный фотометрический анализ; - регистрировать производные и дифференциальные спектры поглощения биологически важных веществ; - учитывать артефакты при спектрофотометрии суспензий биочастиц и устранять их, проводить качественный и количественный флуориметрический анализ; - измерять квантовые выходы фотолиза и инактивации белков; - с помощью персонального компьютера находить библиографическую инфор мацию по заданной биофизической тематике; - строить линейные и нелинейные математические модели кинетики и транспорта веществ в организме,</p>			
--	---	---	---	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

	<p>ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. навыками использования фундаменталь ных и прикладных медицинских, естественнона учных знаний и современных достижений в профессионал ьной деятельности.</p>		<p>кинетики клеточных популяций, а также основных систем организма человека; -находить решения для линейных моделей аналитическим и численным методами, идентифицировать параметры моделей по экспериментальным данным или по результатам клинического исследования; - формулировать и планировать задачи исследований в биофизике, медицинской нанобиотехнологии, радиобиологии, медицинской генетике, в лабораторной, функциональной и ультразвуковой диагностике; -воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико- биологических исследований.</p>	<p>- спектрофотометри ческого анализа; -флуоресцентного, хемилюминесцентн ого анализа; -использования методов обработки данных биофизического анализа; -пользования методаматематиче ского моделиowani я основных систем организа человека, анализа физиолоических пр оцессв и состояний с использованием изв естных моделей систем организма.</p>	
--	--	--	---	--	--



Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	172,3	71	101,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:	164,3	67	97,3
Лекции	60	28	32
Лабораторные(практические) занятия	104	39	65
КААТ З / КААТ Э	0,3	-	0,3
Консультация	4	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
2. Самостоятельная работа	124,7	37	87,7
3. Контроль (зачет, экзамен)	27		27
ИТОГО:	324	108	216
Общая трудоемкость	9 ЗЕ	3	6

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Механика		
1.1	Механика вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.2	Механика вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.3	Механика вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики /СР/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.4	Механические свойства тканей. /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

1.5	Механические свойства тканей. /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.6	Механические свойства тканей. /СР/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.7	Механические колебания и волны. /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.8	Механические колебания и волны. /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
1.9	Механические колебания и волны. /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 2. Акустика		
2.1	Акустика. Звук /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.2	Акустика. Звук /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.3	Акустика. Звук /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.4	Некоторые вопросы физики слуха /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2.5	Некоторые вопросы физики слуха /Пр/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.6	Некоторые вопросы физики слуха /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.7	Ультразвук и инфразвук /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.8	Ультразвук и инфразвук /Пр/	1	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
2.9	Ультразвук и инфразвук /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 3. Элементы механики жидкостей		
3.1	Течение и свойства жидкостей /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
3.2	Течение и свойства жидкостей /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
3.3	Течение и свойства жидкостей /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
3.4	Физические основы гемодинамики /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3.5	Физические основы гемодинамики /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
3.6	Физические основы гемодинамики /Ср/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 4. Равновесная и неравновесная термодинамика. Физические процессы в мембранах.		
4.1	Термодинамика. Неравновесная термодинамика. /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
4.2	Термодинамика. Неравновесная термодинамика. /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
4.3	Термодинамика. Неравновесная термодинамика. /Ср/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
4.4	Физические процессы в мембранах /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
4.5	Физические процессы в мембранах /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
4.6	Физические процессы в мембранах /Ср/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 5. Электродинамика		
5.1	Электрическое поле /Лек/	2	ОПК-1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

			ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.2	Электрическое поле /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.3	Электрическое поле /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.4	Биоэлектрические потенциалы/Лек/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.5	Биоэлектрические потенциалы/Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.6	Биоэлектрические потенциалы/СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.7	Диполь. Физические основы электрокардиографии /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.8	Диполь. Физические основы электрокардиографии /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.9	Диполь. Физические основы электрокардиографии /СР/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

5.10	Контрольная работа за 5 семестр. Итоговое занятие	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.11	Электрический ток в электролитах и газах /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.12	Электрический ток в электролитах и газах /Пр/	6	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.13	Электрический ток в электролитах и газах /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.14	Магнитное поле /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.15	Магнитное поле /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.16	Магнитное поле /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.17	Электромагнитные колебания. Переменный ток. /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

5.18	Электромагнитные колебания. Переменный ток /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.19	Электромагнитные колебания. Переменный ток /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.20	Влияние электромагнитных волн разного диапазонов на человека /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.21	Влияние электромагнитных волн разного диапазонов на человека /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.22	Влияние электромагнитных волн разного диапазонов на человека /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.23	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.24	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
5.25	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 6. Оптика		



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

6.1	Волновая оптика/Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.2	Волновая оптика /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.3	Волновая оптика /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.4	Геометрическая оптика. Глаз и его функции /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.5	Геометрическая оптика. Глаз и его функции /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.6	Геометрическая оптика. Глаз и его функции /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.16	Квантовая оптика/Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
6.17	Квантовая оптика /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

6.18	Квантовая оптика /СР/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 7. Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики		
7.1	Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.2	Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.3	Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики /СР/	8	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.4	Взаимодействие света с веществом /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.5	Взаимодействие света с веществом /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.6	Взаимодействие света с веществом /СР/	8	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.7	Люминесценция. /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

7.8	Люминесценция. /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.9	Люминесценция. /СР/	6	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.10	Фотобиологические процессы /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.11	Фотобиологические процессы /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.12	Фотобиологические процессы /СР/	6	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.13	Лазеры. Радиоспектроскопия /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.14	Лазеры. Радиоспектроскопия /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
7.15	Лазеры. Радиоспектроскопия /СР/	6	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
	Раздел 8. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии		
8.1	Рентгеновское излучение /Лек/	2	ОПК-1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

			ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.2	Рентгеновское излучение /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.3	Рентгеновское излучение /СР/	6	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.4	Радиоактивность /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.5	Радиоактивность /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.6	Радиоактивность /СР/	8	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.7	Дозиметрия /Лек/	2	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.8	Дозиметрия /Пр/	4	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
8.9	Дозиметрия /СР/	7,7	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

8.10	Контрольная работа за 6 семестр. Итоговое занятие. /Пр/	3	ОПК-1 ОПК-1.1. ОПК-1.1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.
------	--	---	--

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Механика	<p>Равномерное движение по окружности, основные характеристики. Центрифугирование. Почему разделение белков с различными молекулярными массами можно проводить при помощи центрифугирования, а метод фракционной перегонки оказывается неприемлемым?</p> <p>Что такое рычаг скорости? рычаг силы? Какой выигрыш дает каждый из них? Почему кости в своем действии могут быть уподоблены рычагам? Где находятся точки их опоры? Примеры сочленений опорно-двигательного аппарата человека, представляющих собой рычаги скорости и силы.</p> <p>Мышечное сокращение. Абсолютная мышечная сила. Как определить скорость и работу укорочения мышцы? Какой вид имеет закон сохранения энергии для одиночного изотонического сокращения? Как определить мощность скелетной мышцы и ее КПД? Какой вид имеет уравнение Хилла? Как применить данное уравнение для анализа различных видов мышечных сокращений?</p> <p>Способы деформирования тел. Виды деформации. Упругое напряжение. Зависимость напряжения от величины деформации. Ползучесть. Релаксация напряжения. Предел прочности. Повреждения трубчатых костей. Механические свойства биологических тканей.</p> <p>Колебательное движение. Классификация колебательных движений. Колебательные процессы в живом организме и некоторые методы их исследования. Роль механических колебаний в процессе жизнедеятельности организма человека.</p> <p>Что такое автоколебания и какова их роль в процессе функционирования отдельных систем организма человека? Что называется резонансом, каковы опасности и возможности полезного применения этого явления?</p> <p>Эффект Доплера и его использование в медицине.</p> <p>Анизотропия при распространении поверхностных волн. Действие ударных волн на биологические ткани.</p>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

2.	Акустика	<p>Звук, виды звука. Физические характеристики звука.</p> <p>Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения. Прохождение звука через границу раздела сред. Звуковые методы исследования. Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума.</p> <p>Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Роль наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховые аппараты и протезы. Тимпанометрия.</p> <p>Ультразвук. Методы получения и регистрации. Физические основы действия ультразвуковых волн на вещество. Низкочастотный и высокочастотный ультразвук. Физические основы применения ультразвуковых волн в медицине. Ультразвуковая диагностика. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука.</p> <p>Эффект Доплера и его применение для неинвазивного измерения скорости кровотока.</p> <p>Инфразвук, особенности его распространения. Физические основы действия инфразвука на биологические системы. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека. Использование инфразвука в медицине.</p> <p>Вибрации, их физические характеристики. Ударные волны.</p> <p>Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Акустические течения и кавитация. Отражение ультразвука. Звуковидение. Биофизическое действие УЗ. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.</p>
3.	Элементы механики жидкостей	<p>Линии тока и трубка тока. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Следствия уравнения Бернулли. Принцип работы инжектора, ингалятора.</p> <p>Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца.</p> <p>Физические основы клинического метода измерения давления крови. Роль артериального давления и эластичности сосудов. Гидродинамическая модель кровообращения.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.	Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах	<p>Основные понятия и величины. Термодинамические процессы. Термодинамические потенциалы. Свободная и связанная энергия. Первое начало термодинамики. Формулировки, математическое выражение. Энтальпия. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью системы. Термометрия и калориметрия</p> <p>Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине. Теорема Пригожина.</p> <p>Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.</p>
5.	Электродинамика	<p>Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.</p> <p>Электрический диполь и его электрическое поле. Диполь во внешнем электрическом поле. Токовый диполь. Физические основы электрографии.</p> <p>Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография.</p> <p>Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.</p> <p>Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.</p> <p>Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия.</p> <p>Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Реография.</p> <p>Влияние электромагнитных волн различных диапазонов на человека.</p> <p>Физиологическое действие постоянного тока.</p> <p>Физиологическое действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения.</p> <p>Физиологическое действие высокочастотного тока.</p> <p>Физиологическое действие магнитных полей.</p> <p>Физиологическое действие постоянного электрического поля.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

		Физиологическое действие переменного электрического поля (УВЧ).
6.	Оптика	<p>Сложение световых волн от естественных источников света. Когерентные источники. Интерференция света.</p> <p>Интерферометры, интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.</p> <p>Рентгеноструктурный анализ.</p> <p>Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач.</p> <p>Поляриметрия. Фотоупругость.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика.</p> <p>Линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз.</p> <p>Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза.</p> <p>Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаз.</p> <p>Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета.</p>
7.	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики	<p>Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции.</p> <p>Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Использование люминесценции в биологии и медицине.</p> <p>Прохождение монохроматического света через прозрачную среду. Создание инверсной населенности. Способы накачки. Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине. Изменения свойств ткани и ее температуры под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в медицине.</p> <p>Поглощение света. Закон Бугера. Поглощения света растворами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения. Рассеяние света. Зависимость рассеяния от длины волны. Ослабление при совместном действии поглощения и рассеяния.</p> <p>Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции. Скорость фотохимической реакции. Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

8.	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии	<p>Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Моули. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Основные виды радиоактивного распада. Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Рентгеновская компьютерная томография (РКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионной томография (ПЭТ);</p>
----	---	---

4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1	Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Центрифугирования. Рычаги и сочленения в опорно-двигательном аппарате человека. Виды сокращения мышц. Основные физические характеристики мышц. Принципы двигательной регуляции у человека. Методы и приборы для измерения биомеханических характеристик. Некоторые особенности поведения человека при перегрузках и невесомости. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.	2
2	Способы деформирования тел. Механические свойства материалов и методы их исследования. Механические свойства биологических тканей.	2
3	Колебательное движение. Сравнительная характеристика различных видов колебаний. Колебательные процессы в живом организме и методы их исследования. Механические волны, частота волны. Продольные и поперечные волны. Некоторые специальные разновидности волн. Эффект Доплера и его использование в медицине. Анизотропия при распространении поверхностных волн. Действие ударных волн на биологические ткани.	2
4	Звук, виды звука. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения. Прохождение звука через границу раздела сред. Звуковые методы исследования. Факторы, определяющие профилактику шума.	2
5	Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Роль наружного уха. Роль среднего уха. Роль внутреннего уха. Определение локализации источника звука в горизонтальной плоскости - бинауральный эффект. Слуховые аппараты и протезы. Тимпанометрия.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

6	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Акустические течения и кавитация. Отражение ультразвука. Звуковидение. Биофизическое действие УЗ. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека. Использование инфразвука в медицине.	2
7	Линии тока и трубка тока. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Принцип работы инжектора, ингалятора. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Влияние вязкости на некоторые медицинские процедуры.	2
8	Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Роль артериального давления и эластичности сосудов. Гидродинамическая модель кровообращения.	2
9	Виды термодинамических систем. Параметры состояния системы. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия, работа и тепло. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамический потенциал. Первый закон термодинамики живых организмов. Термодинамика неравновесных процессов. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Термометрия и калориметрия. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине.	2
10	Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембрану.	2
11	Напряженность и потенциал — характеристики электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля.	2
12	Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.	4
13	Электрический диполь и его электрическое поле. Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ.	2
14	Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

15	Основные характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей организма. Понятие о биомагнетизме и магнитобиологии.	2
16	Электромагнитные колебания. Аперриодический разряд конденсатора. Постоянная времени. Зарядка конденсатора. Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия. Переменный ток и переменное напряжение. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Дисперсия импеданса. Реография.	2
17	Влияние волн различных диапазонов на человека. Волны радиодиапазона. Инфракрасное излучение. Видимый свет. Ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение и γ -излучение.	2
18	Действие электрического тока и ЭМ полей на организм человека. Действие постоянного тока. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения. Действие высокочастотного тока. Использование высокочастотных токов в медицине. Действие магнитных полей. Действие переменного электрического поля. Действие электромагнитных волн (СВЧ)	2
19	Сложение световых волн от естественных источников света. Когерентные источники. Интерферометры, интерференционный микроскоп. Дифракция света. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики решетки. Разрешающая способность диафрагмы. Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Способы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач. Поляриметрия. Поляризационная микроскопия. Фотоупругость.	2
20	Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение, световоды. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Аберрации линз. Преломление света и рефрактометрические свойства растворов. Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаза. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	2
21	Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета. Вредность ультрафиолетового облучения.	2
22	Волновые и корпускулярные свойства света. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Основные представления квантовой механики. Рентгеновская компьютерная томография (РКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	2
23	Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Рассеяние света. Зависимость рассеяния от длины волны. Ослабление при совместном действии поглощения и рассеяния.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

24	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Использование люминесценции в биологии и медицине.	2
25	Стадии фотобиологических процессов. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции. Скорость фотохимической реакции. Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.	2
26	Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине. Изменения свойств ткани и ее температуры под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в медицине.	2
27	Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.	2
28	Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Основные виды радиоактивного распада. Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.	2
29	Дозиметрия. Дозы облучения. Мощность дозы. Биологические эффекты доз облучения. Предельные дозы. Дозиметрические приборы. Детекторы ионизирующего излучения. Способы защиты от ионизирующего излучения.	2
ИТОГО:		60

**4.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ НА
ЛАБОРАТОРНЫХ (ПРАКТИЧЕСКИХ) ЗАНЯТИЯХ**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
	Раздел 1. Механика	
1	<p>Равномерное движение по окружности, основные характеристики. Центрифугирование. Разделение белков с различными молекулярными массами при помощи центрифугирования. Метод фракционной перегонки. Что такое рычаг скорости? рычаг силы? Какой выигрыш дает каждый из них? Почему кости в своем действии могут быть уподоблены рычагам? Где находятся точки их опоры? Примеры сочленений опорно-двигательного аппарата человека, представляющих собой рычаги скорости и силы.</p> <p>Мышечное сокращение. Абсолютная мышечная сила. Как определить скорость и работу укорочения мышцы? Какой вид имеет закон сохранения энергии для одиночного изотонического сокращения? Как определить мощность скелетной мышцы и ее КПД? Какой вид имеет уравнение Хилла? Как применить данное уравнение для анализа различных видов мышечных сокращений?</p>	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2	Способы деформирования тел. Виды деформации. Упругое напряжение. Зависимость напряжения от величины деформации. Ползучесть. Релаксация напряжения. Предел прочности. Повреждения трубчатых костей. Механические свойства биологических тканей.	3
3	Колебательное движение. Классификация колебательных движений. Колебательные процессы в живом организме и некоторые методы их исследования. Роль механических колебаний в процессе жизнедеятельности организма человека. Что такое автоколебания и какова их роль в процессе функционирования отдельных систем организма человека? Что называется резонансом, каковы опасности и возможности полезного применения этого явления? Волны и их характеристики. Эффект Доплера и его использование в медицине. Анизотропия при распространении поверхностных волн. Действие ударных волн на биологические ткани.	3
	Раздел 2. Акустика	
4	Звук, виды звука. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения. Прохождение звука через границу раздела сред. Звуковые методы исследования. Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума.	3
5	Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Роль наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховые аппараты и протезы. Тимпанометрия.	2
	Ультразвук. Методы получения и регистрации. Физические основы действия ультразвуковых волн на вещество. Низкочастотный и высокочастотный ультразвук. Физические основы применения ультразвуковых волн в медицине. Ультразвуковая диагностика. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Эффект Доплера и его применение для неинвазивного измерения скорости кровотока. Инфразвук, особенности его распространения. Физические основы действия инфразвука на биологические системы. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека. Использование инфразвука в медицине.	1
	Раздел 3. Элементы механики жидкостей	
7	Линии тока и трубка тока. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Следствия уравнения Бернулли. Принцип работы инжектора, ингалятора.	3
8	Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Роль артериального давления и эластичности сосудов. Гидродинамическая модель кровообращения.	3
	Раздел 4. Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах	
9	Основные понятия и величины. Термодинамические процессы. Термодинамические потенциалы. Первое начало термодинамики. Формулировки, математическое выражение. Энтальпия. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	системы. Первый закон термодинамики живых организмов. Термодинамика неравновесных процессов. Производство энтропии в открытой системе. Стационарное состояние открытой системы. Термометрия и калориметрия. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине.	
10	Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.	3
	Раздел 5. Электродинамика	
12	Напряженность и потенциал — характеристики электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля.	3
	Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.	3
13	Электрический диполь и его электрическое поле. Диполь во внешнем электрическом поле. Токовый диполь. Физические основы электрографии. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография.	3
14	Контрольная работа за 5 семестр	3
15	Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.	6
16	Основные характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей организма. Понятие о биомагнетизме и магнитобиологии.	3
17	Электромагнитные колебания. Аперриодический разряд конденсатора. Постоянная времени. Зарядка конденсатора. Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия. Переменный ток и переменное напряжение. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Дисперсия импеданса. Реография.	4
18	Влияние волн различных диапазонов на человека. Волны радиодиапазона. Инфракрасное излучение. Видимый свет. Ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение и γ -излучение.	4
19	Действие электрического тока и ЭМ полей на организм человека. Действие постоянного тока. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения. Действие высокочастотного тока. Использование высокочастотных токов в медицине. Действие магнитных полей. Действие переменного электрического поля. Действие электромагнитных волн (СВЧ)	3
	Раздел 6. Оптика	
21	Сложение световых волн от естественных источников света. Когерентные источники. Интерференция света. Интерферометры, интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление	4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	оптики. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики решетки. Рентгеноструктурный анализ. Разрешающая способность диафрагмы. Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач. Поляриметрия. Фотоупругость.	
22	Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз. Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаз. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	4
25	Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета.	4
	Раздел 7. Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики	
27	Волновые и корпускулярные свойства света. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Основные представления квантовой механики. Рентгеновская компьютерная томография (РКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).	4
	Поглощение света. Закон Бугера. Поглощения света растворами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения. Рассеяние света. Зависимость рассеяния от длины волны. Ослабление при совместном действии поглощения и рассеяния.	4
28	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Использование люминесценции в биологии и медицине.	4
29	Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции. Скорость фотохимической реакции. Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.	4
30	Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине. Изменения свойств ткани и ее температуры под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в медицине.	3
	Раздел 8. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии	
32	Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.	4
33	Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность.	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

	Основные виды радиоактивного распада. Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные ряды. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.	
34	Дозиметрия. Дозы облучения. Мощность дозы. Биологические эффекты доз облучения. Предельные дозы. Дозиметрические приборы. Детекторы ионизирующего излучения. Способы защиты от ионизирующего излучения.	4
	Контрольная работа за 6 семестр	3
ИТОГО:		104



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
1	Законы движения и сохранения при вращении. Центрифуга и её применение в медицине. Укажите особенности сепарации под действием силы тяжести. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.	2
2	Рычаги в организме человека. Изометрическое и изотоническое сокращение. Подготовка сообщений по темам «Основные особенности строения немышечных сократительных систем. Молекулярный механизм их подвижности», «Молекулярные механизмы мышечного сокращения, его регуляция».	2
3	Ползучесть. Релаксация напряжения. Предел прочности. Повреждения трубчатых костей. Реологические модели.	3
4	Роль механических колебаний в процессе жизнедеятельности организма человека. Что такое автоколебания и какова их роль в процессе функционирования отдельных систем организма человека?	3
5	Механические волны, частота волны. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт. Скорость и длина волны. Энергетические характеристики волны. Действие ударных волн на биологические ткани.	3
6	Вибрации, их физические характеристики. Факторы, определяющие профилактику шума. Шум как стресс-фактор и его влияние на живой организм. Защита от шума.	3
7	Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкостей. Риноманометрия. Фототерапия. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкостей. Риноманометрия. Фототерапия. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови.	3
8	Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем. Энтропия и биологический прогресс. Применение термодинамики в биологии: методы расчета стандартной и реальной свободной энергии биохимических процессов. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.	3
9	Типы аккумуляции и пути расходования энергии в биосистемах. Термодинамическое сопряжение экзэргонической и эндэргонической стадий биопроцессов; привести примеры. Термодинамика полного окисления глюкозы. Расчет эффективности (КПД) биологического окисления глюкозы. Виды теплообмена в живых организмах.	3
10	Осмотическое давление биологических жидкостей, его измерение и биологическое значение. Поверхностное натяжение воды и биологических жидкостей, его измерение; влияние поверхностно активных веществ на величину поверхностного натяжения; биологическая роль.	3
11	Развитие представлений о строении биомембран; типы моделей мембран, их научное значение. Искусственные мембраны, их строение, классификация,	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	теоретическое и практическое значение. Отличие от природных мембран. Проблема проницаемости и транспорта веществ через биомембраны. Методы исследования проницаемости.	
12	Проницаемость клеток для воды, электролитов и неэлектролитов. Физиологическая роль и практическое значение диффузии. Сходства и отличия активного транспорта и облегченной диффузии веществ через биомембраны. Доказательства наличия активного транспорта в условиях <i>in vitro</i> .	3
13	Биоэлектрические явления: общая характеристика, классификация. Электрокинетический потенциал: возникновение, измерение и факторы, определяющие его величину. Примеры электрокинетических явлений, их характеристика и научно-практическое значение. Распространение потенциала действия по нервному волокну.	3
14	Электрокардиография. Электромиография. Электроэнцефалография. Проявление пьезоэффекта в организме. Применение явления пьезоэффекта в медицине.	4
15	Электрические органы у некоторых животных. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Эквивалентные схемы биологических объектов. Дисперсия электропроводности и ее значение для определения жизнеспособности тканей. Понятие о реографии. Действие переменного тока на организм животных.	8
16	Физический механизм действия высокочастотного электромагнитного поля на живой организм. Чувствительность живых существ к электромагнитному полю. Летальные дозы электромагнитного поля. Применение электромагнитного поля в ветеринарной физиотерапии.	8
17	Интерференция в живой природе. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства. Бактерицидные лампы. Биологическое действие ультрафиолетового спектра. Применение ультрафиолетового излучения в животноводстве.	2
18	Изучить темы: «Дифракция», «Интерференция», «Поляризация».	2
19	Изучить тему: «Геометрическая оптика. Глаз и его функции».	4
20	Изучить тему: «Тепловое излучение».	4
21	Волновые и корпускулярные свойства света. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Основные представления квантовой механики.	4
22	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Использование люминесценции в биологии и медицине.	8
23	Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения. Рассеяние света. Зависимость рассеяния от длины волны. Ослабление при совместном действии поглощения и рассеяния.	8



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

24	Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции. Скорость фотохимической реакции.	3
25	Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.	3
26	Оптические излучения в биологии. Биологическое действие света. Биологическое действие инфракрасного излучения.	2
27	Действие ультрафиолетового излучения на биологические объекты как пример фотобиологического процесса.	2
28	Биологическое действие лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с биообъектами.	2
29	Применение лазерного излучения в медицине. Использование лазерного излучения в медицинской диагностике.	2
30	Биологическое действие радиации. Методы ионизирующих излучений при исследовании биологических систем.	21,7
ИТОГО:		124,7



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.7. СВОДНЫЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практикумы)	практические занятия	курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Раздел 1. Механика	6		9			15	7		22	15		1		Л, ЛВ, ПЛ, АТД, МГ, ПСД, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, С, Д
Раздел 2. Акустика	6		6			12	9		21	12		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Д, ПП	Т, ЗС, Пр, С, Д
Раздел 3. Элементы механики жидкостей	4		6			10	6		16	10		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, ПСД, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, С, Д
Раздел 4. Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах	4		6			10	6		16	10		1		Л, ЛВ, ПЛ, АТД, МГ, ПСД, УИРС, ПП	Т, ЗС, Пр, КЗ, Р, С
Раздел 5. Электродинамика	18		32			50	29		79	50		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КЗ, Р, С
Раздел 6. Оптика	6		12			18	12		30	18		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КЗ, Р, Д, С
Раздел 7. Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики	10		19			29	34		63	29		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР, КЗ, Р, С



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Раздел 8. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии	6		14			20	21,7		41,7	20		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КЗ,Р,Д, С
Консультация									4	4		1		Т, РД, МШ	ЗС, С
Контроль самостоятельной работы									4	4		1		Т	КЗ
Контроль									0,3	0,3		1		МШ	С
Промежуточная аттестация								27	27			1		МШ	С
Итого:	60		104			164	124,7	27	324	172,3					

Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	Медицинская и биологическая физика: учеб. для вузов.	М.: Дрофа, 2011.	234
Л1.2	Фёдорова В.Н.	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие. Режим	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2009.	17
Л1.3	Фёдорова В.Н., Фаустов Е.В..А.	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2010.	
5.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Антонов В.Ф.	Физика и биофизика. Практикум: учеб. пособие.	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2012.	5
5.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы				
5.2.1. Современные профессиональные базы данных				
<ol style="list-style-type: none"> 1. http://cyberleninka.ru/ - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных) 2. www.books-up.ru - ЭБС Букап, коллекция Большая медицинская библиотека (профессиональная база данных) 3. http://www.femb.ru/feml/ - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (профессиональная база данных) 4. https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.html - Wiley - открытые ресурсы одного из старейших академических издательств в мире, содержащего более 20000 книг научной направленности, более 1500 научных журналов, энциклопедии и справочники, учебники и базы данных с научной информацией (профессиональная база данных) 5. https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp - научная электронная библиотека eLibrary - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных) 				
5.2.2. Информационные справочные системы				



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

1. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Практикум: учеб. пособие. М: ГЭОТАР-Медиа, 2012. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>
2. Федорова В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учеб. пособие. М: ГЭОТАР-Медиа, 2009. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1	Лекции - эта разновидность обучения применяется для ознакомления студентов с новым учебным материалом и, что самое важное, объяснения трудноусваиваемых положений. На лекции выделяются наиболее значимые разделы темы, являющиеся базовыми для усвоения последующих тем и специальных дисциплин.
6.2	Семинары проводятся в разных формах, среди которых чаще всего используются: опрос, мини-лекция (для объяснения наиболее сложных разделов курса), дискуссия, коллективное решение творческих задач, консультация.
6.3	Лабораторные работы заключаются в выполнении химического эксперимента, обсуждении его результатов, сопоставлении собственных данных с теоретически прогнозируемыми. Выводы, сделанные студентами в конце работы, систематизируют изучаемый материал, что способствует его запоминанию.
6.4	Выполнение УИРС - студентам предлагается с помощью спектральных характеристик и химическим путем идентифицировать предложенные вещества, доказать доброкачественность или подлинность некоторых органических соединений, применяемых в медицине.
6.5	Индивидуальные задания по основному курсу включают самостоятельное выполнение упражнений, задач, схем превращений по изучаемому материалу. Каждый вариант билета содержит 5-6 заданий.
6.6	Индивидуальные задания по углубленному курсу включают подготовку сообщений и докладов, позволяющих расширить знания студентов по наиболее важным и ключевым темам курса.
6.7	Работа в МНО адаптирует студентов к научной деятельности. Темы выполняемых работ соответствуют научной тематике кафедры, выполняются в лабораториях кафедры. Результатами работы являются научные статьи, доклады на научных конференциях различных уровней.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Размещается фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Если ФОС разработан в виде отдельного



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

комплекта документов, то в данном разделе делается сноска на ФОС - «ФОС представлен в приложении к рабочей программе дисциплины».

7.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

7.1.1. Примеры тестовых заданий для контроля знаний студентов.

Образец вопросов текущего контроля по теме: “Ионизирующее излучение”.

В заданиях необходимо выбрать правильный ответ:

ПРОНИКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ В ОРГАНИЗМЕ АЛЬФА-ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭТО

- а) доли миллиметра
- б) насквозь
- в) несколько миллиметров
- г) несколько сантиметров

ПОГЛОЩЁННАЯ ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ – ЭТО

- а) отношение энергии, переданной элементу облучённого вещества к массе этого элемента
- б) энергия, переданная элементу облучённого вещества
- в) отношение энергии, переданной элементу облучённого вещества ко времени облучения
- г) произведение энергии, переданной элементу облучённого вещества на время облучения

7.1.2. Опыты к лабораторной работе:

1. Проведите люминесцентную микроскопию лекарственного препарата. Укажите основные признаки, по которым ведется анализ объекта.
2. Проведите измерение импеданса живой ткани в зависимости от частоты. Объясните полученную зависимость.

7.1.3 Примеры ситуационных задач

1. Лекарственный раствор вводят в мышцу животного с помощью шприца, внутренний диаметр которого $d_1 = 10$ мм, а диаметр иглы $d_2 = 0,5$ мм. Определить скорость истечения раствора из иглы, если скорость перемещения поршня шприца равна $v_1 = 2,3$ см/с.
2. Сколько раз за цикл работы сердца обращается в 0 вектор E и проекции этого вектора на линию отведения ЭКГ?
3. Допустимая активность йода-131 в щитовидной железе человека должна быть не более 5 нКи. У некоторых людей, находившихся в зоне Чернобыльской катастрофы, активность йода-131 доходила до 800 нКи. Через сколько дней активность снижалась до нормы? Период полураспада йода-131 равен 8 суткам.

7.1.4. Образец варианта контрольной работы №1



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Термодинамика

Кислород, занимавший объем $V_1=1$ л под давлением $p_1=1,2$ МПа, адиабатно расширился до объема $V_2=10$ л. Определить работу A расширения газа.

Поверхностное натяжение

Для определения коэффициента поверхностного натяжения воды была использована пипетка с диаметром выходного отверстия $d=2$ мм. Оказалось, что $n=40$ капель имеют массу $m=1,9$ г. Каким по этим данным получится коэффициент поверхностного натяжения.

Задачи по теплообмену

Какая температура установится в латунном калориметре массой 200 г, содержащем 150 г воды при температуре 40°C , после того как расплавится помещённый в воду кусок льда массой 10 г, взятый при температуре 0°C ? Удельные теплоёмкости латуни и воды равны соответственно $c_{\text{л}}=380$ Дж/(кг*К) и $c_{\text{в}}=4200$ Дж/(кг*К). Удельная теплота плавления льда $\lambda=3,34\cdot 10^5$ Дж/кг.

Задачи по калориметрии

При непрямой калориметрии энергетический расход человека за 5 минут составил 83 кДж. Какой объём кислорода он вдохнул, если известно, что в выдыхаемом воздухе содержалось 15% кислорода и 5% углекислого газа?

7.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в ходе промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые компетенции
1.	Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Эргометрия.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2.	Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система. Ориентации. Способы деформирования тел.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
3.	Механические свойства материалов и методы их исследования. Механические свойства биологических тканей. Механические модели.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
4.	Эффект Доплера и его использование в медицине. Действие ударных волн на биологические ткани.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
5.	Звук, виды звука. Физические характеристики звука. Звуковые измерения. Звуковые методы исследования. Защита от шума.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
6.	Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Роль наружного уха. Роль среднего уха. Роль внутреннего уха. Тимпанометрия.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
7.	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
8.	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
9.	Инфразвук и его источники. Использование инфразвука в медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
10.	Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкостей. Влияние вязкости на некоторые медицинские процедуры.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
11.	Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Гидродинамическая модель кровообращения.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
12.	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
13.	Стационарное состояние. Принцип минимума производства энтропии. Организм как открытая система.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
14.	Строение и модели мембран. Некоторые физические свойства и	ОПК-1.1.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	параметры мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны.	ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
15.	Напряженность и потенциал — характеристики электрического поля. Электрический диполь. Понятие о мультиполе. Дипольный электрический генератор (токовый диполь).	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
16.	Физические основы электрокардиографии. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
17.	Плотность и сила тока. Электродвижущая сила источников тока. Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
18.	Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Стационарный потенциал Гольдмана—Ходжкина—Катца. Потенциал действия и его распространение.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
19.	Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Дисперсия импеданса. Реография.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
20.	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей. Действие постоянного тока. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
21.	Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаза.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
22.	Волоконная оптика. Линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
23.	Свободные электромагнитные колебания. Аперидический разряд конденсатора. Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
24.	Уравнения электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Влияние электромагнитных волн различных диапазонов на человека.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
25.	Разрешающая способность диафрагмы. Понятие о голографии и ее возможном применении в медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

		ОПК-1.3.1.
26.	Уравнение Бернулли и его следствия. Принцип работы инжектора, ингалятора.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
27.	Термодинамические потенциалы. Системы с переменным числом частиц. Химический и электрохимический потенциалы.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
28.	Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
29.	Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
30.	Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
31.	Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
32.	Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Излучение Солнца. Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
33.	Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и других частиц. Электронный микроскоп. Понятие об электронной оптике.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
34.	Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами. Закон Бугера—Ламберта—Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
35.	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Использование люминесценции в биологии и медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
36.	Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Квантовый выход фотохимической реакции. Спектр фотобиологического действия. Фотосенсибилизаторы и их	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

	применение в медицине.	
37.	Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Электронный парамагнитный резонанс и его медико-биологическое применение. Ядерный магнитный резонанс. ЯМР-интроскопия.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
38.	Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
39.	Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Использование радионуклидов в медицине.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
40.	Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
41.	Дозиметрия. Дозы облучения. Мощность дозы. Биологические эффекты доз облучения. Предельные дозы.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
42.	Дозиметрические приборы. Детекторы ионизирующего излучения. Способы защиты от ионизирующего излучения.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

Дисциплина: «Биофизика»

Специальность: 30.05.01 «Медицинская биохимия»

Учебный год: 2023-2024

Экзаменационный билет № 1

1. Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Гидродинамическая модель кровообращения.

2. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3. Двойной фосфолипидный слой уподобляет биологическую мембрану конденсатору. Вещество мембраны представляет собой диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon =$

4. Разность потенциалов между поверхностями мембраны $U = 0,2$ В при толщине $d = 10$ нм. Рассчитать емкость 1 мм^2 мембраны и напряженность электрического поля в ней.

МП

Зав. каф. физики и математики

В.Т. Казуб

**7.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.	C	90-76	СРЕДНИЙ	4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	НИЗКИЙ	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	E	65-61	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы.</p>	F	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ
ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.О.27 Биофизика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ауд. № 419 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, площадь Ленина, 3. Уч.корп.№4	Доска ученическая Стол преподавателя Стол ученические Стул преподавателя Стулья ученические Кафедра настольная Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации,	1. MicrosoftOffice 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. KasperskyEndpointSecurityRussianEdition. 100149 EducationalRenewalLicense1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

			<p>соответствующие программе дисциплины, рабочим учебным программам дисциплины</p>	<p>FB616112110 2233870682. 100 лицензий. 3. OfficeStandard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE 1712. 4. MicrosoftOpen License :66237142 OPEN 96197565ZZE 1712. 2017 5. MicrosoftOpen License : 66432164 OPEN 96439360ZZE 1802. 2018. 6. MicrosoftOpen License : 68169617 OPEN 98108543ZZE 1903. 2019. 7. Операционны е системы ОЕМ, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ</p>
--	--	--	--	---



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

				<p>аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</p> <p>8. Система автоматизации и управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</p> <p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</p> <p>12. StatisticaBasic 10 for Windows RuLicenseNu</p>
--	--	--	--	---



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

				mberfor PYATIGORS K MED PHARM INST OF VOLGOGRA D MED ST UNI (PO# 0152R, Contract № IE-QPA-14- XXXX) order# 310209743.
2	Б1.О.27 Биофизика	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 420 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, площадь Ленина, 3. Уч.корп.№4	Лабораторный комплект по оптике Прибор для измерения длины световой волны Рефрактометр лабораторный Спектроскоп двухтрубный Стул полумягкий (для преподавателя) Комплект Геометрическая оптика Компьютер I Микроскоп Микромед Поляриметр круговой Спектрофотометр Вешалка для одежды Доска ученическая Стол преподавателя Столы ученические Стул преподавателя Стулья ученические	
3	Б1.О.27 Биофизика	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Весы технические с гириями Источник питания(выпрямител ь) Машина	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	<p>текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 421 357500, Ставропольский край, город Пятигорск, площадь Ленина, 3. Уч.корп.№4</p>	<p>элекрофорная малая Осцилограф Осцилограф импульсный Прибор Столик подъемный Шкаф для документов Генератор звуковой (школьный) Модульный учебный комплекс «Механика-2» Установка для исследования теплоемкости твердого тела Установка лабораторная «Маятник универсальный» Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» Доска ученическая Стол преподавателя Стол ученические Стул преподавателя Стулья ученические</p>	
--	---	--	--

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся(обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедраобеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебныхзанятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт илиаудиофайлы);



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послууху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (при наличии)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

– лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видеолекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися исследований, овладение практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, физико-химическими экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств. Выполнение лабораторной работы демонстрируется студентам в видео формате с подробными объяснениями. Полученные экспериментальные данные студенты заносят в рабочую тетрадь, разработанную на кафедре неорганической, физической и коллоидной химии, и оформляют лабораторную работу в соответствии с указаниями. Выполнение задания обеспечивает формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Результаты отправляются преподавателю на электронную почту.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает: решение индивидуальных задач, чтение электронного текста (учебника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.), конспектирование текста, ответы на вопросы, работу со справочниками, учебно-исследовательскую работу, написание рефератов, подготовку презентаций, построение графиков, ознакомление с нормативными документами.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС, содержит комплекс пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;

- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные процедуры в синхронном режиме проводятся с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.7 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме собеседования с элементами письменной работы и компьютерного тестирования.

11. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социо-культурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие **задачи**:

- ✓ развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- ✓ приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- ✓ воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- ✓ воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- ✓ обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- ✓ выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- ✓ формирование культуры и этики профессионального общения;
- ✓ воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социо-культурной среде;
- ✓ повышение уровня культуры безопасного поведения;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

✓ развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

Направления воспитательной работы:

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

Структура организации воспитательной работы:

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

Организация воспитательной работы на уровне кафедры

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- ✓ формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- ✓ информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- ✓ содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- ✓ содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- ✓ организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общеузовского уровня.

Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Приложение №2

АННОТАЦИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Биофизика»
Основная образовательная программа высшего образования
Специальность «Медицинская биохимия»
(уровень бакалавриата, специалитета и магистратуры)

1. Общая трудоёмкость: 9 ЗЕТ, 324 часа.
2. Цель дисциплины: подготовить студентов к усвоению медико-биологических дисциплин, для чего, опираясь на современные научные представления и руководствуясь требованиям ФГОС ВО, сформировать знания о закономерностях физического поведения веществ и о взаимосвязи физико-химических процессов, протекающих в организме, со строением веществ.
3. Задачи дисциплины: научить студентов:
 - приобретать знания о физико-химических механизмах биологических процессов на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях организации живых систем;
 - теоретическим основам, принципам действия биофизических методов исследования и диагностики применяемых в медицине и медико-биологических исследованиях, а также рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ);
 - совершенствовать логическое и аналитическое мышление для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, совершенствовать и т. д.
 - работать с различными источниками информации для углубления и расширения теоретических знаний;
 - обобщать литературные и экспериментальные данные в виде рефератов, докладов, презентаций
4. Основные разделы дисциплины:
 1. Механика.
 2. Акустика.
 3. Элементы механики жидкостей.
 4. Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах.
 5. Электродинамика.
 6. Оптика.
 7. Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.
 8. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.
5. Результаты освоения дисциплины:



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

●Знать:

- основы биофизики клетки: основные физические характеристики клетки;
- молекулярную организацию и биофизические свойства мембранных структур, современные представления о структуре мембран, методы изучения физических свойств и особенности строения различных биомембран, связь их структурной организации с выполняемой функцией;
- транспорт веществ через биологические мембраны (количественные законы переноса веществ через мембраны, проницаемость биологических и модельных мембран), решение уравнения электродиффузии в приближении постоянного поля, основные типы транспорта веществ в живой клетке;
- биофизику межклеточных взаимодействий;
- основы медицинской биофизики: внешние электрические поля тканей и органов; пассивные механические явления в тканях и органах; гемодинамика;
- механические явления при сокращении мышц;
- биофизику органов чувств;
- электрический пробой как механизм нарушения барьерной функции мембран в патологии;
- основы фотобиофизики: фотобиологические процессы, фитотерапевтические технологии, количественные закономерности поглощения света, фотолюминесценции биологическими объектами.

●Уметь:

- проводить качественный и количественный фотометрический анализ;
 - регистрировать производные и дифференциальные спектры поглощения биологически важных веществ;
 - учитывать артефакты при спектрофотометрии суспензий биочастиц и устранять их, проводить качественный и количественный флуориметрический анализ;
 - измерять квантовые выходы фотолиза и инактивации белков;
 - с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной биофизической тематике;
 - строить линейные и нелинейные математические модели кинетики и транспорта веществ в организме, кинетики клеточных популяций, а также основных систем организма человека;
 - находить решения для линейных моделей аналитическим и численным методами, идентифицировать параметры моделей по экспериментальным данным или по результатам клинического исследования;
 - формулировать и планировать задачи исследований в биофизике, медицинской нанобиотехнологии, радиобиологии, медицинской генетике, в лабораторной, функциональной и ультразвуковой диагностике;
 - воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.
- Иметь навык (опыт деятельности):



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- спектрофотометрического анализа;
- флуоресцентного, хемилюминесцентного анализа;
- использования методов обработки данных биофизического анализа;
- пользования методами математического моделирования основных систем организма человека, анализа физиологических процессов и состояний с использованием известных моделей систем организма.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:

ОПК-1.

ОПК-1.1. ОПК-1.1.1.

ОПК-1.2. ОПК-1.2.1.

ОПК-1.3. ОПК-1.3.1.

7. Виды учебной работы: лекции, лабораторные (практические) занятия, самостоятельная работа студентов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен в VI семестре.