

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

**УТВЕРЖДАЮ.**  
 Проректор по учебной работе  
*Е.В. Коськина*  
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.  
 « 05 » *июль* 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность  
 Квалификация выпускника

34.03.01 «Сестринское дело»  
 академическая медицинская  
 сестра (для лиц мужского пола  
 – академический медицинский  
 брат). Преподаватель  
 очно-заочная  
 лечебный  
 кафедра медицинской,  
 биологической физики и  
 высшей математики

Форма обучения  
 Факультет  
 Кафедра-разработчик рабочей программы

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч	Лаб. прак- тикум, ч	Практ. занятий ч	Клини- ческих практ. занятий ч	Семи- наров ч	СРС, ч	КР, ч	Экза- мен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	12		24			72			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>12</b>		<b>24</b>			<b>72</b>			<b>зачет</b>

Кемерово 2019

Рабочая программа по дисциплине «Физика, математика» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 34.03.01 «Сестринское дело (уровень бакалавриата)», квалификация «Академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола – академический медицинский брат). Преподаватель», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 971 от 22 сентября 2017 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 48442 от 5 октября 2017 г.).

Рабочую программу разработала: к.ф.-м.н., доцент О.В. Головки

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской и биологической физики и высшей математики, протокол № 11 от «10» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой Бухшор к.ф.-м.н., доцент В.И. Бухтоярова

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой Г.А. Фролова Г.А. Фролова  
«11» июня 2019 г.

Декан лечебного факультета В.В. Павленко д.м.н., профессор В.В. Павленко  
«13» июня 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК лечебного факультета, протокол № 5 от 18 июня 2019 г.

Председатель ФМК Н.В. Шатрова к.м.н. Н.В. Шатрова

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный номер 270

Начальник УМУ Л.А. Леванова д.м.н., доцент Л.А. Леванова  
«09» июня 2019 г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Физика, математика» являются:

- формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме;
- освоение основных математических понятий и методов используемых при решении профессиональных задач.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- освоение студентами основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений;
- формирование навыков работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении математики и физике в объеме, предусмотренном программой средней школы.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: нормальная физиология, безопасность жизнедеятельности, основы сестринского дела, сестринское дело в терапии, сестринское дело в хирургии, сестринское дело в акушерстве и гинекологии.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники по специальности 34.03.01 «Сестринское дело» (уровень бакалавриата):

1. Лечебно-диагностический.
2. Научно - исследовательский

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Универсальные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	<b>Текущий контроль:</b> Вопросы 1-3; Инд задания контрольной работы №1 (задания 1-4) (10 вариантов); Инд задания контрольной работы №2 (задания 1-100) Тема реферата №3,4,7,8,10-18  <b>Промежуточная аттестация:</b> Зачетные вопросы 1, 2, 6-11, 17-32, 38-42, 49-51,54-62,

### 1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Естественно-научные методы познания	<b>ОПК-2</b>	<b>Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	<b>Текущий контроль:</b> Вопросы 6-30 Инд задания контрольной работы №1 (задание 7) (10 вариантов); Тестовые вопросы 1-100, Тема реферата №1, 2, 5,6,9 Вопросы 1-32 <b>Промежуточная аттестация:</b> Зачетные вопросы 4, 13-26, 33-37, 43-53
				ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	<b>Текущий контроль:</b> Вопросы 4,5; Инд задания контрольной работы №1 (задание 5-8)

					<p>Индивидуальные задания по теме 8 Тема реферата №1 <b>Промежуточная аттестация:</b> Зачетные вопросы 3-5, 12</p>
--	--	--	--	--	--

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	<b>I</b>
			Трудоемкость по семестрам (ч)
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	0,33	12	12
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24	24
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)		3
	экзамен (Э)		
Экзамен / зачёт			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

##### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	Л П	ПЗ	КПЗ	С	
1.	<b>Раздел 1. Математика</b>	<b>1</b>	<b>19</b>			<b>4</b>			<b>15</b>
2.	<b>Тема 1. Основы математического анализа и математической статистики</b>	1	19			4			15
3.	<b>Итоговая работа по разделу 1.</b>	<b>1</b>	<b>9</b>						<b>9</b>
4.	<b>Раздел 2. Основы медицинской электроники Введение в метрологию.</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>4</b>			<b>8</b>
5.	<b>Тема 1. Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.</b>	1	14	2		4			8





№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	Л П	ПЗ	КПЗ	С	
	<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>12</b>		<b>24</b>			<b>72</b>

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 2. Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.</b>	х	2	1	х	х	х
1.1	Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.	Классификация медицинской аппаратуры по физическому устройству и функциональному назначению. Электробезопасность медицинской аппаратуры: действие электрического тока на организм. Заземление, зануление. Надёжность медицинской аппаратуры. Классификация по надёжности.	2	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы 6-8
2	<b>Раздел 3.</b>	х	2	1	х	х	х

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>Механические волны. Акустика.</b>						
2.1	Механические колебания и волны. Акустика	Механические колебания: основные характеристики. Механические волны. Уравнение плоской волны. Энергия механической волны. Вектор Умова. Звук. Виды звуков. Объективные (физические) характеристики звука. Уровень интенсивности. Ультразвук и его свойства. Применение ультразвука в медицине.	2	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы 13-19
3	<b>Раздел 4. Основы гидродинамик и гемодинамики</b>	х	2	1	х	х	х
3.1	Основы гидродинамики и	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости.	2	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе	Зачетные вопросы 20-23

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	гемодинамики.	<p>Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Реальная жидкость. Вязкость. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля. Большой круг кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения. Ударный объем крови. Пульсовая волна и ее скорость. Физические основы клинического метода измерения давления крови.</p>			<p><b>анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b></p>	<p>анализа, синтеза и пр.</p>	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.2	Основы гемодинамики.		1	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы 24-25
4	<b>Раздел 5. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Физические основы электрокардиографии.</b>	x	3	1	x	x	x
4.1	Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембраны. Физические	Современные представления о строении биологических мембран. Основные функции и физические свойства биологических	2	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для</b>	ИД-1 УК-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы 26-32

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	основы электрокардиографии.	<p>мембран. Понятие пассивного транспорта. Уравнения Фика, Коллендера-Берлунда, Нернста-Планка. Виды диффузии. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос. Потенциал покоя клетки. Потенциал действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам.</p>			<b>решения поставленных задач</b>		
5	<b>Раздел 6. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	x	2	1	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.1	<p>Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине. Лазеры.</p>	<p>Переменный электрический ток. Модель органов и тканей организма как элемент цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса тканей организма. Импульсные токи. Основные характеристики импульсных токов. Закон Дюбуа-Реймона. Действие импульсных токов на организм. Основные положения теории Максвелла. График электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Индуцированное излучение. Инверсная заселённость. Лазеры.</p>	2	1	<p>УК-1  <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,</b> применять системный подход <b>для решения поставленных задач</b></p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p>	<p>Зачетные вопросы 38-43, 49-51, 54-55.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.					
<b>6</b>	<b>Раздел 7. Ионизирующее излучение.</b>	<b>х</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	х	х	х
<b>6.1</b>	Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	<b>2</b>	<b>1</b>	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы 56-62



№ п/ п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол -во часо в	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Активность. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Защита от ионизирующего излучения.					
<b>Всего:</b>			<b>12</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

### 2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Количество часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Математика</b>		<b>4</b>	<b>1</b>			
1.1	Основы математического анализа и математической статистики	Производная функции. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины. Понятие неопределённого и определённого интеграла. Применение интегралов к решению физических, биологических задач. Нормальный закон распределения. Правило «трёх сигм». Основные понятия математической статистики. Статистическое распределение (вариационный ряд). Характеристики положения и рассеяния. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).	4	1	<p>УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b></p> <p><b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b></p>	<p>ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-2 оПК-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p>	<p>Инд. задания контрольной работы 1-4 Зачетные вопросы 1-4</p> <p>Инд задания контрольной работы №1 (задание 5, 6, 7) Зачетные вопросы 3, 5</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Доверительный интервал и доверительная вероятность.				ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Инд задания контрольной работы №1 (задание 7, 8) Зачетные вопросы 4, 5
3	<b>Раздел 2. Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.</b>		<b>4</b>	<b>1</b>			
3.1	Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.	Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой. Оценка погрешностей результатов физического эксперимента. Выполнение и защита лабораторной	4	1	<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Вопросы 1-3 Зачетные вопросы 10, 11

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		работы «Датчики медико-биологической информации»			<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач	Вопросы 4, 5 Зачетные вопросы 12
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 6-10 Тестовые вопросы 1-20, Зачетные вопросы 13-16

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4	<b>Раздел 3. Механические волны. Акустика.</b>		4	1			
4.1	Механические колебания и волны. Акустика.	Выполнение и защита лабораторной работы «Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости»	4	1	<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 <sub>опк-2</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 11-15 Тестовые вопросы 21-40, Зачетные вопросы 18-23
5	<b>Раздел 5. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Физические основы</b>		4	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>электрокардиографии.</b>						
5.1	Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембраны. Физические основы электрокардиографии.	Выполнение и защита лабораторной работы «Определение основных характеристик электрокардиограммы	4	1	<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 16-20; Тестовые вопросы 41-60, Зачетные вопросы 33-36
6	<b>Раздел 6. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>		<b>8</b>	<b>1</b>			
6.1	Действие токов	Выполнение и защита	4	1	<b>ОПК-2. Способен решать</b>	ИД-1 ОПК-2	Вопросы 21-25;

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине. Лазеры.	лабораторной работы «Изучение принципа работы аппарата для гальванизации»			<b>профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Тестовые вопросы 61-80, Зачетные вопросы 37
		Выполнение и защита лабораторной работы «Изучение физических основ терапевтического действия высокочастотных электрических полей на биологические ткани»	4	1	<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 <small>опк-2</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 26-30; тестовые вопросы 81-100 Зачетные вопросы 43-53
<b>Всего:</b>			<b>24</b>				

## 2.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1 Математика</b>		<b>15</b>	<b>1</b>			
1.1	Основы математического анализа и математической статистики	проработка учебного материала; решение типовых задач	15	1	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Зачетные вопросы № 1, 2
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Зачетные вопросы 3,4,5



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Тема реферата №1 Зачетные вопросы 4
2.	<b>Итоговая работа по разделу 1.</b>	Выполнение контрольной работы №1	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Инд задания контрольной работы №1 (задания 1-4) Тема реферата №1 Зачетные вопросы 1,2

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Инд задания контрольной работы №1 (задания 7) Тема реферата №1 Зачетные вопросы 4
						ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	Инд задания контрольной работы №1 (задание 5-8) Тема реферата №1 Зачетные вопросы 3-5
3.	<b>Раздел 2. Основы медицинской электроники</b> <b>Введение в метрологию.</b>		8	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.1	Основы медицинской электроники. Введение в метрологию.	Подготовка к лабораторному практикуму Проработка лекционного и учебного материала Подготовка к тестированию	8	1	<b>УК-1 Способен осуществлять</b> поиск, критический <b>анализ и синтез информации,</b> применять системный подход для <b>решения поставленных задач</b>	ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Вопросы 1-4 Зачетные вопросы 10, 11
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-2 <small>опк-2</small> Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач	Вопрос 5, Зачетные вопросы 12
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с</b>	ИД-1 <small>опк-2</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и	Вопросы 6-10 Зачетные вопросы 13-16

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>использованием основных</b> физико-химических, математических и иных <b>естественнонаучных понятий и методов</b>	иных естественнонаучных методов исследований.	
4.	<b>Раздел 3. Механические волны. Акустика.</b>		<b>3</b>	<b>1</b>			
4.1	Механические колебания и волны. Акустика.	Подготовка к лабораторному практикуму Проработка учебного и лекционного материала Подготовка к тестированию Реферат	3	1	УК-1 <b>Способен осуществлять</b> поиск, критический <b>анализ и синтез информации,</b> применять системный подход <b>для решения поставленных задач</b>	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Тема реферата №1-4 Зачетные вопросы 17-19,

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 оПК-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 11-15, Зачетные вопросы 17-23
5.	<b>Раздел 4. Основы гидродинамики и гемодинамики</b>		<b>6</b>	<b>1</b>			
5.1	Основы гидродинамики и гемодинамики.	Проработка учебного и лекционного материала	6	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Тема реферата №5,6 Зачетные вопросы 20-25

№ п/ п	Наименование раздела, дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол -во часо в	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					для решения поставленных задач		
6.	Раздел 5. Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Физические основы электрокардиографии.		6	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
6.1	Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембраны. Физические основы электрокардиографии.	Проработка учебного и лекционного материала Реферат Подготовка к лабораторному практикуму Подготовка к тестированию	6	1	УК-1 <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	тема реферата № 7-9 Зачетные вопросы 26-32
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Вопросы 16-22, Зачетные вопросы 33-36
7	Раздел 6. Действие		10	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол -во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>						
7.1	Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине. Лазеры.	Подготовка к лабораторному практикуму Проработка учебного и лекционного материала Подготовка к тестированию Реферат	10	1	<b>УК-1</b> <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Тема реферата № 10-15 Зачетные вопросы 37-43, 49-51, 54-55.
					<b>ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических,</b>	ИД-1 оПК-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов	Вопросы 23-32 Зачетные вопросы 37, 43-53



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					математических и иных естественнонаучных понятий и методов	исследований.	
10	<b>Раздел 7. Ионизирующие излучения.</b>		<b>6</b>	<b>1</b>			
10.1	Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	Проработка учебного и лекционного материала Реферат	6	1	<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Тема реферата № 16-18 Зачетные вопросы 56-62
11	<b>Итоговая работа по темам разделам 3-7.</b>	Выполнение контрольной работы №2	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,</b>	ИД-1 ук-1 Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Индивидуальные задания контрольной работы №2 (задания 1-100) Зачетные вопросы

№ п/ п	Наименование раздела, дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол -во часо в	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					применять системный подход для <b>решения</b> <b>поставленных</b> <b>задач</b>		17-19, 20-23, 29-32, 37-43, 49-51, 56-62
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>1</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях № 3 или № 4. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекции хранятся на электронных носителях в кабинете заведующего кафедрой и могут быть дополнены и обновлены.

**Практические занятия** проводятся на кафедре в учебных комнатах.

Практические занятия по математике проводятся с использованием таблиц, схем алгоритмов решения типовых задач, созданных по всем изучаемым темам.

Практические занятия по физике проводятся по всем обозначенным в рабочей программе темам с использованием соответствующего учебного лабораторного оборудования. Для самостоятельной подготовки студента к занятиям по физике студентам на занятиях выдаются методические указания к соответствующей лабораторной работе.

Для текущего контроля знаний студентов преподавателями выдаются тестовые задания.

**Самостоятельная работа** по подготовке к практическим занятиям и по выполнению контрольных работ №1, №2 проводится в соответствии с учебно-методической и учебной литературой в пределах часов, отводимых на самостоятельное изучение дисциплины. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам вуза и доступом к сети Интернет.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Игра – ролевая имитация обучающимися реальной профессиональной деятельности с выполнением функций врача и пациента: ролевые учебные игры «Врач – пациент – инженер – медицинская сестра».
2. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающихся за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
3. Опережающая самостоятельная работа – изучение обучающимися нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
4. Работа в малой группе - дает всем учащимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения.

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 25% от аудиторных занятий, т.е. 9 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Раздел 3. Механические волны. Акустика.	х	4	х	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1.1	Механические колебания и волны. Акустика.	Практическое занятие	4	Игра	3
<b>2</b>	<b>Раздел 5. Биологические мембраны. Биопотенциалы. Физические основы электрокардиографии.</b>	х	<b>4</b>	х	<b>3</b>
2.1	Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембраны. Физические основы электрокардиографии.	Практическое занятие	4	Работа в малой группе	3
<b>3</b>	<b>Раздел 6. Действие токов и электромагнитных полей на ткани организма и их применение в медицине</b>	х	<b>4</b>	х	<b>3</b>
3.1	Постоянный, переменный и импульсный электрический ток. Действие на организм человека. Лазеры.	Практическое занятие	4	Игра	3
	<b>Всего:</b>	х	<b>12</b>	х	<b>9</b>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Контрольно-диагностические материалы.**

**Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля**, отражающая все требования, предъявляемые к студенту.

Итоговый контроль проводится в виде зачета по зачетным билетам, содержащим три вопроса. Студент считается допущенным до зачета если он выполнил и защитил контрольные работы №1, №2, а также выполнил лабораторные работы в соответствии с рабочей программой. Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, уровень знаний которых соответствует требованиям, установленным в разделе 4.2 данной рабочей программы, ответившего на удовлетворительную оценку и выше.

##### **4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту:**

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
2. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач

3. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.
4. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).
5. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
6. Значение физики в медицине.
7. Медицинская электроника. Классификация медицинской аппаратуры по физическому устройству и функциональному назначению.
8. Надёжность медицинской аппаратуры. Классификация по надёжности.
9. Электробезопасность медицинской аппаратуры: действие электрического тока на организм.
10. Заземление и зануление медицинской аппаратуры.
11. Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой.
12. Оценки погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности.
13. Датчики и их классификация.
14. Генераторные датчики (пьезодатчик, индукционный датчик, термопара, фотоэлемент). Устройство, принцип действия, применение в медицине.
15. Параметрические датчики (терморезистор, фоторезистор, реостатный датчик, индуктивный датчик, емкостной датчик). Устройство, принцип действия, применение в медицине.
16. Градуировка датчиков (термопара, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор). Использование градуировочных графиков в практических целях.
17. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
18. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
19. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
20. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с физическими характеристиками. Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
21. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
22. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография.
23. Ультразвук, его свойства. Использование ультразвука в медицине.
24. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
25. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная вязкость.
26. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.

27. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
28. Большой круг кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения. Ударный объем крови. Пульсовая волна и ее скорость.
29. Физические принципы определения давления крови.
30. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран.
31. Транспорт веществ через мембрану. Пассивный транспорт: источник энергии, виды. Диффузия. Уравнение Фика. Диффузия через мембрану: уравнения Коллендера-Берлунда и Нернста-Планка.
32. Транспорт веществ через мембрану. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос.
33. Потенциал покоя клетки.
34. Потенциал действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам.
35. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовый диполь).
36. Основные положения теории Эйнховена. Треугольник отведений.
37. Постоянный электрический ток. Процессы, происходящие в тканях организма при действии постоянного тока. Гальванизация и лекарственный электрофорез.
38. Переменный электрический ток.
39. Модель органов и тканей организма как элемент цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса тканей организма.
40. Физические основы действия переменного тока на организм человека (диатермия, диатермокоагуляция и др.)
41. Импульсные токи. Основные характеристики импульсных токов.
42. Закон Дюбуа-Реймона. Действие импульсных токов на организм.
43. Свободные электромагнитные колебания. Закрытый идеальный колебательный контур и процессы, происходящие в нем.
44. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре, его решение, график. Формула Томсона.
45. Реальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний, его решение, график. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура.
46. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний, его решение, график. Резонанс.
47. УВЧ – терапия. Основные блоки аппарата УВЧ, их назначение. Устройство электродов, методика наложения.
48. Назначение и устройство терапевтического контура. Связь терапевтического контура с генератором УВЧ. С какой целью терапевтический контур настраивается в резонанс с генератором УВЧ, и каким образом эту настройку производят?
49. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
50. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
51. Шкала электромагнитных волн. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение: источники, применение в медицине.
52. Действие электромагнитных полей разной частоты на организм человека. Основы УВЧ-терапии.

53. Воздействие на биологические ткани электромагнитными полями высокой частоты (индуктотермия, СВЧ-терапия).
54. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
55. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
56. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
57. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения.
58. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
59. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине.
60. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
61. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
62. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения.

#### 4.1.2. Тестовые задания текущего контроля:

*Примеры индивидуальных заданий контрольной работы №1 по математике:*

**Задание 1.** Найдите производную функции.

а)  $y = 3x^{-3} + x^2 + 2x^{-1}$ ;

б)  $y = 2^{x^3}$ .

Ответ:  $y' = -9x^{-4} + 2x - 2x^{-2}$ .

Ответ:  $y' = 2^{x^3} 3x^2 \ln 2$ .

**Задание 2.** Решите задачу.

Тело, массой 4 кг движется прямолинейно по закону  $S = t^2 + 3t + 1$  м. Определите кинетическую энергию тела в момент времени 2 с.

Ответ:  $E = 200$  Дж.

**Задание 3.** Найдите интегралы.

а)  $\int (2x - 5e^x) dx$ ;

б)  $\int_1^8 4x^{\frac{1}{3}} dx$ .

Ответ:  $x^2 - 5e^x + C$ .

Ответ: 45.

*Примеры индивидуальных заданий контрольной работы №2 по физике:*

1. Ультразвуковая волна с интенсивностью  $1 \text{ Вт/см}^2$  распространяется в костной ткани со скоростью 3350 м/с. Определите объемную плотность энергии волны.

Ответ:  $2,99 \text{ Дж/м}^3$ .

2. В восходящей части аорты диаметром 3,4 см максимальная скорость крови достигает значения 65 см/с будет ли при этих условиях течение крови ламинарным или турбулентным? Критическое значение числа Рейнольдса при движении жидкости в гладкой цилиндрической трубе принять равным 2300. Коэффициент вязкости крови  $4,7 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ . Плотность крови  $1060 \text{ кг/м}^3$ .

Ответ: турбулентное течение.

*Примеры тестовых заданий текущего контроля знаний по физике*

### Выбрать единственный правильный ответ

#### 1. ДЛИНА ВОЛНЫ - ЭТО:

- а) расстояние, на которое распространяется волна 1 секунду;
- б) расстояние от источника волны до приемника;
- в) число колебаний в единицу времени;
- г) расстояние, на которое распространяется волна за время одного периода.

Ответ: г.

#### 2. ЭЛЕКТРОФОРЕЗ – ЭТО:

- а) действие переменным током на ткани организма;
- б) действие импульсным током на ткани организма;
- в) действие постоянным током на ткани организма;
- г) действие рентгеновским излучением на ткани организма.

Ответ: в.

### 4.1.3. Список тем рефератов:

1. Математическая статистика в медицине.
2. Физические основы слуховой рецепции.
3. Основы УЗИ диагностики.
4. Определение скорости кровотока с помощью эффекта Доплера.
5. Методы определения вязкости крови.
6. Методы определения давления крови.
7. Пассивный транспорт веществ через мембраны.
8. Активный транспорт веществ через мембраны.
9. Потенциал действия в кардиомиоцитах.
10. Применение импульсных токов в диагностике и терапии.
11. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
12. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
13. Физические основы тепловидения.
14. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
15. Люминесценция и её применение в медицине.
16. Основы рентгеновской томографии.
17. Радиационный фон Земли и его нарушение.
18. Использование радионуклидов в медицине.

### 4.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающихся.	A	100-96	5 (5+)



<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.</p>	В	95-91	5
<p>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 обучающимся с помощью преподавателя.</p>	С	90-86	4 (4+)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.</p>	С	85-81	4
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p>	Д	80-76	4 (4-)
<p>Дан полный, но недостаточно 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 обучающийся затрудняется исправить самостоятельно.</p>	Е	75-71	3 (3+)

<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	Е	70-66	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	Е	65-61	3 (3-)
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p>	Fx	60-41	2 Требуется передача
<p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.</p>	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

#### 4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
----------------------------------	------------------	---------------------------

компетенции)		
УК-1	<p>МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗМУЩЕНИЯ, РАСПРОСТРАНЯЮЩИЕСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ И НЕСУЩИЕ ЭНЕРГИЮ, НАЗЫВАЮТ</p> <p>а) волной  б) колебанием  в) механической волной  г) звуком  д) стоячей волной</p>	в)
ОПК-2	<p>АУДИОГРАММА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ</p> <p>а) громкости от уровня интенсивности;  б) уровня интенсивности на пороге слышимости от частоты;  в) интенсивности звука от частоты;  г) громкости звука от длины волны  д) амплитуды от частоты</p>	б)

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	Электронная библиотечная система « <b>Консультант студента</b> » : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
2.	« <b>Консультант врача</b> . Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
3.	Электронная библиотечная система « <b>ЭБС ЛАНЬ</b> » - коллекция «Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
4.	Электронная библиотечная система « <b>Букап</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
5.	Электронно-библиотечная система « <b>ЭБС ЮРАЙТ</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
6.	Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
7.	Справочная правовая система <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.	по договору, срок оказания услуги 01.01.2019– 31.12.2019
8.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	неограниченны й

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
1	Греков, Е.В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 304 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>			20
2	Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. -URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» - <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>			20
	<b>Дополнительная литература</b>			
3	Лобозкая, Н.Л. Основы высшей математики [Текст]: учебник для мед вузов/Н.Л. Лобозкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.	22.1 Л 683	2	20
4	Ливенцев, Н.М. Курс физики [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2014. - 666 с.	22.3 Л 554	2	20
5	Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>			20

### 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1.	Салтанова, Е. В. Физика [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Сестринское дело» по программе бакалавриата (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово, 2018. - 72 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			20
2.	Салтанова, Е. В. Рабочая тетрадь по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Сестринское дело» по программе бакалавриата (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово, 2018. - 51 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			20
3.	Салтанова, Е. В. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Сестринское дело» по программе бакалавриата (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский			20

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библио- теки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучаю- щихся на данном потоке
	государственный медицинский университет. - Кемерово, 2018. - 40 с. - URL : « <b>Электронные издания КемГМУ</b> » <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			
4.	Салтанова, Е. В. Математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 34.03.01 «Сестринское дело» (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово, 2018. - 76 с. - URL : « <b>Электронные издания КемГМУ</b> » <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			20
5.	Салтанова, Е. В. Физика [Электронный ресурс] : методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по программе бакалавриата по направлению подготовки «Сестринское дело» (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово, 2019. - 85 с. - URL : « <b>Электронные издания КемГМУ</b> » <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			20
6.	Салтанова, Е. В. Математика [Электронный ресурс] : методическое пособие для преподавателей обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по программе бакалавриата по			20

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библио- теки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучаю- щихся на данном потоке
	направлению подготовки «Сестринское дело» (очно-заочная форма обучения) / Е. В. Салтанова, О. В. Головки ; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово, 2019. - 68 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			
7.	Головки, О. В. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки «Сестринское дело» по программе бакалавриата (очно-заочная форма обучения) / О. В. Головки, Е. В. Салтанова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики, 2019. - 40 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			20
8.	Головки, О. В. Физика, математика [Электронный ресурс] : учебно- методическое пособие по написанию рефератов и составлению презентаций для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки «Сестринское дело» (уровень бакалавриата) / О. В. Головки, Е. В. Салтанова ; Кемеровский государственный медицинский университет.. - Кемерово, 2019. - 38 с. - URL : «Электронные издания			20



№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>КемГМУ»</b> <b><a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a></b>			

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

доски, столы, стулья

Средства обучения:

Технические средства:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, микшер-усилитель, компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный, осциллограф, щит распределительный электрический, установка для определения подвижности ионов, термopapa, терморезистор, фотоэлемент, фоторезистор, осветитель, комбинированный прибор Ц-20, сосуд с глицерином, микрометр, секундомер, микроскоп, поляриметр, установка со схемой для изучения действия счетчика ионизирующих частиц, индикатор радиационного фона типа ИРФ ЗТ, ФЭК, рефрактометр, компьютер с выходом в Интернет, принтер

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, плакаты

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

## *Лист изменений и дополнений РП*

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

*(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

На 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер РП \_\_\_\_\_ .

Дата утверждения «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры:</b>		
	<b>Дата</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Подпись заведующего кафедрой</b>
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ....; 2.....и т.д.  или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			