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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ д.м.н., профессор Коськина Е.В.
«28» 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА

Специальность	31.05.02 «Педиатрия»
Квалификация выпускника	врач-педиатр
Форма обучения	очная
Факультет	педиатрический
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской и биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий ч	Клинических практ. занятий ч	Семинаров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	**3**	**108**	**24**	**48**				**36**			**зачет**

Кемерово 2018

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Физика, математика

На 2018 - 2019 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2018 г

5 Учебно-методическое и информационное 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
	ЭБС:	
1.	Электронная библиотечная система **«Консультант студента»** : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru – карты индивидуального доступа.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
2.	«**Консультант врача**. Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru – с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 18.12.2017– 20.12.2018
3.	Электронная библиотечная система « **ЭБС ЛАНЬ** » - коллекция «Медицина-Издательство СпецЛит» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: http://www.e.lanbook.ru через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
4.	Электронная библиотечная система «**Букап**» [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: http://www.books-up.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018–01.01.2019
5.	Электронно-библиотечная система «**ЭБС ЮРАЙТ**» [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
6.	Информационно-справочная система **КОДЕКС** с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
7.	Справочная правовая система **Консультант Плюс** [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: http://www.consultant.ru через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
8.	База данных **«Web of Science»** [Электронный ресурс] /ФГБУ ГПНТБ России г. Москва.- Режим доступа: http://www.webofscience.com через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.04.2017 - 31.12.2019
9.	**Электронная библиотека КемГМУ** (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	on-line

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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
к.м.н., доцент Шевченко О.А.
«25» 05 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА

Специальность	31.05.02 «Педиатрия»
Квалификация выпускника	врач-педиатр
Форма обучения	очная
Факультет	педиатрический
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской и биологической физики и высшей математики

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий ч	Клинических практ. занятий ч	Семинаров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/ зачет)
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	**3**	**108**	**24**	**48**				**36**			**зачет**

Кемерово 2017

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Физика, математика

На 2017 - 2018 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2017 г

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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
к.м.н., доцент Шевченко О.А.
«30» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА

Специальность	31.05.02 «Педиатрия»
Квалификация выпускника	врач-педиатр общей практики
Форма обучения	очная
Факультет	педиатрический
Кафедра-разработчик рабочей программы	медицинской, биологической физики и высшей математики

Семестр	**Трудоемкость**		**Лекций, ч**	**Лаб. практикум, ч**	**Практ. занятий ч**	**Клинических практ. занятий ч**	**Семинаров, ч**	**СРС, ч**	**КР, ч**	**Экзамен, ч**	**Форма промежуточного контроля (экзамен/ зачет)**
	зач. ед.	ч.									
I	3	108	24	48				36			зачет
Итого	**3**	**108**	**24**	**48**				**36**			**зачет**

Кемерово 2016

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

- формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме;
- освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

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;
- изучение элементов биофизики;
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- освоение студентами методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- формирование навыков работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

1.2.1. Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части учебного плана по специальности 31.05.02. «Педиатрия»

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

По математике:

Знания: теоретические знания в объеме, предусмотренном программой средней школы;

Умения: применять теоретические знания по математике к решению задач в объеме, предусмотренном программой средней школы

Навыки: решать математические задачи в объеме, предусмотренном программой средней школы

По физике:

Знания: теоретические знания в объеме, предусмотренном программой средней школы;

Умения: применять законы физики для объяснения процессов и явлений, происходящих в природе, предусмотренные программой средней школы

Навыки: решать задачи в объеме, предусмотренном программой средней школы

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: нормальная физиология, микробиология, фармакология, патофизиология, неврология, офтальмология, судебная медицина,

безопасность жизнедеятельности, пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика, общая хирургия, травматология, госпитальная терапия, факультетская педиатрия.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники по специальности 31.05.02 «Педиатрия»:

1. медицинская.
2. организационно-управленческая;
3. научно-исследовательская.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия»:

Компетенции		Краткое содержание и структура компетенции. Характеристика обязательного порогового уровня			
Код	Содержание компетенции (или её части)	Иметь представление	Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	• естественно - научные представления об окружающем материальном мире; • о роли математики в сфере профессиональной деятельности.	• правила анализа и синтеза материала; • Специфику дисциплины «Физика, математика», её перспективы, роль и место в системе естественно-научных и медицинских наук, новые направления в физике, основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека, математические методы решения интеллектуальных за-	• уметь осуществлять анализ и синтез материала; • Анализировать полученные знания при изучении последующих медико-биологических и клинических дисциплин, а в дальнейшем – в лечебно- профилактической деятельности • применять свои знания к решению практических задач.	• способностью абстрактно мыслить; • обобщать информацию и проводить её анализ на предмет получения необходимых данных.

			дач и их применение в медицине.		
ОПК-1	Готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиогрфических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	• об информационных ресурсах, содержащих методы исследований и обработки результатов эксперимента в профессиональной деятельности	• основные информационные и библиогрфические ресурсы	• самостоятельно находить необходимую информацию в учебной, учебно-методической литературе, других источниках информации, в т.ч. используя интернет-технологии.	• Навыкам и работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности
ОПК-7	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	о применении математического аппарата и физических явлений и законов в практической медицине	• основные определения, теоремы, формулы, понятия и методы математического анализа; • Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; • Основные физические явления и законномерности, лежащие в основе	• проводить точную постановку задачи и определять приоритеты при решении профессиональных проблем; • применять математические методы для решения задач медицинской проблематики; • производить расчеты по результатам эксперимента и оценивать погрешности	• навыками пользования измерительными приборами; • основами техники безопасности при работе с аппаратурой; • навыками решения интеллектуальных задач, встречающихся в медицине. • математическим языком предметной

			процессов, протекающих в организме человека; • Международную систему единиц (СИ) измерения физических величин • Физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях в целях освоения современных теоретических и экспериментальных методов исследования	эксперимента, • проводить статистическую обработку данных • пользоваться физическим оборудованием	области: основными терминами, понятиями, определениями математического анализа и математической статистики; • основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)
ПК-21	способность к участию в проведении научных исследований	• научных направлениях развития практической медицины	• правила оформления реферативного выступления (реферата); • структуру представления результатов теоретического (практического)	• подобрать соответствующую литературу для теоретического (практического) исследования; • работать с учебной, научной, научно-популярной	• соответствующей теоретической подготовкой для проведения научного исследования; • навыками для публичного представления

			исследования.	литературой и другими источниками информации, в т. ч. используя интернет-технологии; • делать выводы (обобщения) о результатах проведенного исследования • Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования	полученных результатов теоретического (практического) исследования.

1.4. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Трудоемкость по семестрам (ч)
				I
Аудиторная работа, в том числе:		2,0	72	72
Лекции (Л)		0,67	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)		1,33	48	48
Практические занятия (ПЗ)				
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		1,0	36	36
Промежуточная аттестация:	зачет (З)			
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачёт				зачёт
ИТОГО		**3**	**108**	**108**

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** ч.

2.1 Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
1.	**Раздел 1 Основы математического анализа**	**1**	**12,0**	**-**	**10,0**		**-**	**-**	**2,0**	
2.	**Тема 1.** Производная функции.		3,5	-	3,0		-	-	0,5	выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа
3.	**Тема 2.** Дифференциал функции.		3,5	-	3,0		-	-	0,5	выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа
4.	**Тема 3.** Интегральное исчисление.		3, 5	-	3,0		-	-	0,5	выполнение индивидуальных за-

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
										даний, контрольная работа
5.	**Тема 4.** Дифференциальные уравнения первого порядка.		1,5		1,0				0,5	выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа
6.	**Раздел 2 Основы теории вероятностей и математической статистики**	**1**	**17,0**		**14,0**				**3,0**	
7.	**Тема 5.** Основы теории вероятностей		3,5		3,0				0,5	выполнение индивидуальных заданий
8.	**Тема 6** Случайные величины и их характеристики.		3,5		3,0				0,5	выполнение индивидуальных заданий
9.	***Итоговое занятие по темам 1 - 6***		4,0		3,0				1,0	контрольная работа
10.	**Тема 7.** Основы математической статистики.		3,5		3,0				0,5	выполнение индивидуальных заданий
11.	**Тема 8.** Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Оценка погрешностей прямых измерений.		2,5		2,0				0,5	выполнение индивидуальных заданий
12.	**Раздел 3 Механические волны. Акустика.**	**1**	**6,0**	**4,0**					**2,0**	
13.	**Тема 9.** Механические колебания и волны.	1	3,0	2,0					1,0	коллоквиум
14.	**Тема 10.** Акустика.	1	3,0	2,0					1,0	коллоквиум
15.	**Раздел 4 Гидродинамика и биореология**	**1**	**13,0**	**4,0**	**5,0**				**4,0**	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
16.	**Тема 11.** Молекулярное строение жидкостей. Поверхностное натяжение	1	4,0		2,0				1,0	Тестовые задания, выполнение лабораторной работы
17.	**Тема 12.** Гидродинамика.	1	7,0	2,0	3,0				2,0	Тестовые задания; Коллоквиум, выполнение лабораторной работы
18.	**Тема 13.** Биореология.		3,0	2,0					1,0	коллоквиум
19.	**Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез**	**1**	**12,0**	**4,0**	**3,0**				**5,0**	
20.	**Тема 14**. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели.		2,0	1,0					1,0	коллоквиум
21.	**Тема 15**. Транспорт веществ через мембрану.		3,0	2,0					1,0	коллоквиум
22.	**Тема 16.** Биопотенциалы.		2,0	1,0					1,0	коллоквиум
23.	***Итоговое занятие по темам 11 – 15***.	1	5,0		3,0				2,0	коллоквиум
24.	**Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей организма и окружающей среды.**	**1**	**10,0**	**4,0**	**3,0**				**3,0**	
25.	**Тема 17.** Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография		8,0	3,0	3,0				2,0	Тестовые задания; коллоквиум, выполнение лабораторной работы
26.	**Тема 18.** Электромагнитные поля и волны.		2,0	1,0					1,0	коллоквиум
27.	**Раздел 7. Оптика**	**1**	**19,0**	**2,0**	**10,0**				**7,0**	
28.	**Тема 19.** Геометрическая		4,0		2,0				2,0	Тестовые

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
	оптика. Рефрактометрия.									задания, выполнение лабораторной работы
29.	**Тема 20.** Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.		4,0		3,0				1,0	Тестовые задания, выполнение лабораторной работы
30.	**Тема 21.** Поляризация света		5,0	1,0	2,0				2,0	Тестовые задания Коллоквиум, выполнение лабораторной работы
31.	**Тема 22.** Взаимодействие света с веществом.		4,0		3,0				1,0	Тестовые задания, выполнение лабораторной работы
32.	**Тема 23.** Тепловое излучение.		2,0	1,0					1,0	коллоквиум
33.	**Раздел 8. Основы квантовой физики**	**1**	**3,0**	**2,0**					**1,0**	
34.	**Тема 24.** Люминесценция. Лазеры и их применение в медицине.	1	1,5	1					0,5	коллоквиум
35.	**Тема 25.** Лазеры и их применение в медицине.	1	1,5	1					0,5	коллоквиум
36.	**Раздел 9. Ионизирующие излучения**		**15,0**	**4,0**	**3,0**				**8,0**	
37.	**Тема 26.** Рентгеновское излучение.	1	4,0	2,0					2,0	коллоквиум
38.	**Тема 27.** Радиоактивность.	1	3,0	1,0					2,0	коллоквиум
39.	**Тема 28.** Дозиметрия ионизирующего излучения.	1	3,0	1,0					2,0	коллоквиум
40.	***Итоговое занятие по темам 17 – 28.***		5,0		3,0				2,0	коллоквиум
41.	Всего		**108**	**24**	**48**				**36**	

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 4 Акустика. Механика жидкостей.			**8**	**1**	
1	**Тема 9.** Механические колебания и волны	Значение физики для медицины. Особенности колебаний и волн. Примеры колебаний и волн как жизненно важных факторов для организма человека. Характеристики колебаний. Механические волны. Уравнение плоской волны. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова. Эффект Доплера. Использование эффекта Доплера для измерения скорости кровотока.	2	**1**	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
2	**Тема 10.** Акустика.	Звук. Виды звуков. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые измерения: шкала уровней интенсивности и шкала уровней громкости. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвук, способы его получения. Взаимодействие ультразвука различной интенсивности с тканями организма. Основные направления использования ультразвука в медицине.	2	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
3	**Тема 12.** Гидродинамика	Основные понятия и характеристики идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Реальная жидкость. Вязкость. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена – Пуазейля. Течение жидкости по трубе переменного сечения, разветвленным трубам и трубе с эластичными стенками.	2	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
4	**Тема 13.** Биореология.	Биореология. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения. Зависимость вязкости крови в норме	2	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
		от различных физических факторов. Модели кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения. Ударный объем крови. Пульсовая волна и ее скорость. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови.			
Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез			**4**	**1**	
5	**Тема 14.** Биологические мембраны	Строение и функции биологических мембран. Физические свойства биологических мембран. Модели биологических мембран.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
6	**Тема 15.** Транспорт веществ через мембрану	Пассивный транспорт и его виды. Уравнение Фика. Уравнение Коллендера - Берлунда. Уравнение Нернста-Планка. Понятие об активном транспорте. Калий-натриевый насос.	2	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
7	**Тема 16.** Биопотенциалы	Способы генерации и методы описания биопотенциалов на мембране клетки. Потенциал покоя клетки. Потенциал действия. Распространение потенциала действия по миелиновым и безмиелиновым волокнам.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
Раздел 6 Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.			**4**	**1**	
8	**Тема 17.** Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	Электрический диполь. Электрическое поле диполя: напряженность, потенциал, разность потенциалов. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца. Электрокардиография. Теория Эйнтховена. Генез электрокардиограммы.	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
9	**Тема 18.** Электромагнитные поля и волны	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитная волна: основные характеристики, уравнение, график. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 7. Оптика			**2**	**1**	
10	**Тема 21.** Поляризация света.	Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор-анализатор. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия и её использование в медицине.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
11	**Тема 23.** Тепловое излучение.	Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Коэффициент поглощения как мера поглощения телами теплового излучения. Понятие черного тела. Спектр излучения черного тела. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела: Стефана-Больцмана, Вина. Излучение Солнца и тела человека. Физические основы тепловидения и термографии. Инфракрасное и ультрафиолотовое излучение: источники, применение в медицине.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
Раздел 8. Квантовая физика			**2**	**1**	
12	**Тема 24.** Люминесценция.	Люминесценция. Классификация. Фотолюминесценция. Закон Стокса. Применение люминесценции в медицине.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
13	**Тема 25.** Лазеры.	Индуцированное излучение. Инверсная заселённость. Лазеры и их применение в медицине.			
Раздел 9. Ионизирующие излучения					
14	**Тема 26.** Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение. рентгеновская трубка. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
	Тема 27. Радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полурас-	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
		пада. Активность. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.			
	Тема 28. Дозиметрия ионизирующего излучения.	Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Защита от ионизирующего излучения.	1	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
Итого:			**24**		

2.3. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

2.4. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1 Основы математического анализа			**10,0**	**1**	
1	**Тема 1.** Производная функции.	Производная функции. Производная сложной функции. Скорость и ускорение процесса, градиент физической величины. Частные производные. Понятие градиента. Применение производных для решения задач физики, химии, биологии, медицины.	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
2	**Тема 2.** Дифференциал функции	Дифференциал функции одной переменной. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
3	**Тема 3.** Интегральное исчисление	Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого и определённого интеграла. Правила интегрирования. Вычисление неопре-	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
		делённых и определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач			
4	**Тема 4.** Дифференциальные уравнения	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.	1,5	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
Раздел 2 Основы теории вероятностей и математической статистики			**14**	**1**	
5	**Тема 5.** Основы теории вероятностей	Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
6	**Тема 6.** Случайные величины и их характеристики	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных вели-чин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
7	**Итоговое занятие по темам 1 - 6**	Выполнение контрольной работы	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
8	**Тема 7.** Основы математической статистики	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).	3,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
9	**Тема 8.** Оценка параметров	Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам	2,0	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
	генеральной совокупности	её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.			
Раздел 4. Гидродинамика и биореология.			**6**	**1**	
10	**Тема 11.** Молекулярное строение жидкостей. поверхностное натяжение.	Моделирование поверхностно - активных свойств биологических сред. Определение коэффициента поверхностного натяжения с помощью сталагмометра.	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7, ПК-21
11	**Тема 12.** Гидродинамика	Моделирование реологических свойств жидкостей. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7, ПК-21
12	Итоговое занятие по темам 11-16	Коллоквиум	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.			3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7 , ПК-21
13	**Тема 17.** Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	Построение модели электрокардиограммы	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7 , ПК-21
Раздел 7. Оптика.			**9**	**1**	
14	**Тема 19.** Геометрическая оптика. Рефрактометрия	Определение показателя преломления и концентрации растворов с помощью рефрактометра	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7, ПК-21
15	**Тема 20.** Микроскопия. Специальные приёмы микроскопии.	Микроскоп как средство лабораторного микроанализа	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7, ПК-21
17	**Тема 22.** Взаимодействие света с веществом.	Определение концентрации лекарственных растворов с помощью фотоэлектроколориметра	3	1	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7, ПК-21
18	**Итоговое занятие по темам 17 - 28**	Коллоквиум	**3**	**1**	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		Итого:	48		

2.5. Клинические практические занятия учебным планом не предусмотрены

2.6. Семинары учебным планом не предусмотрены

2.7. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Основы математического анализа			**2,0**	1		
1	**Тема 1.** Производная функции.	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
2	**Тема 2.** Дифференциал функции.	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
3	**Тема 3.** Интегральное исчисление.	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
4	**Тема 4.** Дифференциальные уравнения	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
Раздел 2 Основы теории вероятностей и математической статистики			**3,0**			
2	**Тема 5.** Основы теории вероятностей	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
	Тема 6 Случайные величины и их характеристики	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	
		решение типовых задач	0,3	1	проверка письменных работ	
	Итоговое занятие по темам 1 - 6	Подготовка к контрольной работе	1,0	1	Контрольная работа	
	Тема 7. Основы математической статистики	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	
		решение типовых задач	0,3	1	проверка индивидуальных письменных работ	
	Тема 8 Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки.	проработка учебного материала по учебной литературе	0,2	1	устный опрос на занятии	
		решение типовых задач	0,3	1	проверка индивидуальных письменных работ	
Раздел 3. Механические волны. Акустика.			**2,0**			
4	**Тема 9.** Механические колебания и волны	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		проработка учебного материала	0,5	1		
	Тема 10. Акустика	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7 ;

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
						ПК-21
		проработка учебного материала	0,5	1		
Раздел 4 Гидродинамика и биореология			**4**	1		
5	**Тема 11.** Молекулярное строение жидкостей. поверхностное натяжение.	проработка учебного материала	0,5	1	устный опрос на занятии, тестовые задания.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		подготовка к лабораторной работе	0,5	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 12 Гидродинамика	проработка лекционного и учебного материала	1,5	1	устный опрос на занятии, тестовые задания, опрос на коллоквиуме	
		подготовка к лабораторной работе	0,5	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 13 Биореология	проработка лекционного материала	0,5	1	опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	0,5	1		
Раздел 5 Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез			**3**			
6	Тема 14. Биологические мембраны: строение, функции, физические свойства, модели	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		проработка учебного материала	0,5	1		
	Тема 15. Транспорт веществ через мембрану	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
		проработка учебного материала	0,5	1		
	Тема 16. Биопотенциалы	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	0,5	1		
7	**Итоговое занятие по темам 11 – 16.**	проработка лекционного материала	0,5	1	Коллоквиум	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		проработка учебного материала	1,5	1		
Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды			**3,0**			
8	**Тема 17.** Физические основы исследования электрических полей в организме. Электрокардиография	проработка лекционного материала	0,7	1	устный опрос на занятии, тестовые задания, опрос на коллоквиуме	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		проработка учебного материала	1,0	1		
		подготовка к лабораторной работе	0,3	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 18. Электромагнитные поля и волны	проработка лекционного материала	0,5	1	опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	0,5	1		
Раздел 7. Оптика			**7,0**			
9.	**Тема 19.** Геометрическая оптика. Рефрактометрия.	проработка учебного материала	1,5	1	устный опрос на занятии, тестовые задания,	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		подготовка к лабораторной работе	0,5	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 20. Микроскопия.	проработка учебного материала	0,7		устный опрос на	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
	Специальные приёмы микроскопии			1	занятии, тестовые задания	
		подготовка к лабораторной работе	0,3	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
	Тема 21. Поляризация света.	проработка лекционного материала	0,5	1	устный опрос на занятии, тестовые задания, опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	1,0	1		
		подготовка к лабораторной работе	0,5	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 22. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света.	проработка учебного материала	0,7	1	устный опрос на занятии, тестовые задания,	
		подготовка к лабораторной работе	0,3	1	проверка результатов выполнения лабораторной работы	
	Тема 23. Тепловое излучение.	проработка лекционного материала	1,0	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	1,0	1		
Раздел 8. Основы квантовой физики			**1,0**			
11	**Тема 24.** Люминесценция.	проработка лекционного материала	0,2	1	Опрос на коллоквиуме	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ПК-21
		проработка учебного материала	0,3	1		
	Тема 25. Лазеры и их применение в	проработка лекционного материала	0,2	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	0,3	1		

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
	медицине.					
Раздел 9. Ионизирующие излучения						
	Тема 26 Рентгеновское излучение	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	1,5	1		
	Тема 27. Радиоактивность.	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	1,5	1		
	Тема 28. Дозиметрия ионизирующего излучения.	проработка лекционного материала	0,5	1	Опрос на коллоквиуме	
		проработка учебного материала	1,5	1		
12	***Итоговое занятие по темам 17 – 28.***	проработка лекционного материала	0,5	1	Коллоквиум	ОК-1; ОПК-1; ОПК-7
		проработка учебного материала	1,5	1		
Итого:			**36**			

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях № 1 или № 2. 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. Лекций хранятся на электронных носителях в кабинете заведующего кафедрой и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия и лабораторные занятия проводятся на кафедре в четырёх учебных комнатах.

Большая часть практических занятий по математике проводится с использованием таблиц, схем алгоритмов решения типовых задач, созданных для всех изучаемых тем.

Лабораторные занятия проводятся по всем обозначенным в рабочей программе темам с использованием соответствующего учебного оборудования. Для самостоятельной подготовки студента к занятию, а также для самостоятельной работы студентам на занятиях выдаются методические указания к соответствующей лабораторной работе.

Тестовые задания, выдаются преподавателем для контроля знаний студентов.

Самостоятельная работа по подготовке к практическим и лабораторным занятиям проводится с учебной литературой в пределах часов, отводимых на самостоятельное изучение дисциплины. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам вуза и доступом к сети Интернет.

3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 32% от аудиторных практических и лабораторных занятий, т.е. 15 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	Раздел 4 Механика жидкостей. Акустика				
1	Тема 12. Механика жидкостей	***Лабораторная работа*** Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	3	Работа в малых группах	2
	Раздел 6. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды				
2	Тема 17. Физические основы исследования электрических полей в оргнизме.Электрокардиография	***Лабораторная работа*** Построение модели электрокардиограммы по модели ВЭКГ сердца человека	2	Работа в малых группах	2
	Раздел 7. Оптика				
3	Тема 19. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика.	***Лабораторная работа*** Определение показателя преломления и концентрации растворов с помощью рефрактометра.	3	Работа в малых группах	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
4	Тема 20. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии	***Лабораторная работа*** Микроскоп как средство лабораторного анализа	3	Работа в малых группах	3
5	Тема 21. Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия и её использование в медицине.	***Лабораторная работа*** Поляризационный метод определения концентрации сахара в водном растворе	2	Работа в малых группах	2
6	Тема 22. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.	***Лабораторная работа*** Определение концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра	3	Работа в малых группах	3
				Итого:	**15**

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы контроля знаний, виды оценочных средств:

Результаты освоения (знания, умения, владения)	Виды контроля	Формы контроля	Охватываемые разделы	Коэффициент весомости
	Текущий	*- тестовые задания;* *- индивидуальные задания, включающие типовые расчеты*	1 - 2	0,2
	Контрольная точка по разделу	*Контрольная работа*	1-2	0,1
	Текущий	*- тестовые задания;* *- устный опрос;* *- проверка результатов выполнения лабораторных работ*	3 - 8	0,2
	Контрольная точка по разделу	*Коллоквиум*	3-8	0,2
	Промежуточный контроль: *зачет*	*- по результатам балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов* или *- устный зачет по билетам*	1-8	0,3
Итого:				

4.2. Контрольно-диагностические материалы.

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

По окончании изучения дисциплины «Физика. Математика» выставляется зачёт. В основном зачёт выставляется по результатам балльно-рейтинговой системы оценки студентов, основанная на проведении систематического текущего контроля знаний, который включает в себя:

– контроль самостоятельной работы студента (РТ)

– контроль освоения темы (РП).

Формы контроля самостоятельной работы студента по математике: подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий на основе типовых расчетов.

Формы контроля самостоятельной работы студента по физике: проверка конспекта лекций; подготовка, выполнение и оформление отчета лабораторных работ;

Формы контроля освоения темы по математике: контрольная работа.

Формы контроля освоения темы по физике: выполнение письменных тестовых заданий, устный опрос, коллоквиум.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний включает поощрительные (бонусные) баллы (РБ) при оценке: посещения лекций, написания рефератов, составления и изготовления наглядного материала, используемого при проведении аудиторных занятий (таблицы, плакаты, стенды и т.д.), участия в работе студенческого научного общества, участия в конференциях разных уровней.

По окончании изучения дисциплины итоговый балл вычисляется по формуле:

$$РД = \frac{РДМ + РДФ}{2},$$

где: РД – итоговый балл по дисциплине;
РДМ – итоговый балл по блоку "Математика";
РДФ – итоговый балл по блоку "Физика".
Балл РДМ и РДФ вычисляются как

$$РДМ = РТМ + РПМ + РБМ,$$

где:
РТМ – балл за самостоятельную работу в семестре по математике;
РПМ – балл по результатам контроля освоения темы по математике;
РБМ – поощрительный (бонусный) балл по математике.
Аналогично:

$$РДФ = РТФ + РПФ + РБФ,$$

где:
РТМ – балл за самостоятельную работу в семестре по физике;
РПМ – балл по результатам контроля освоения темы по физике;
РБМ – поощрительный (бонусный) балл по физике

Максимальное количество баллов, которое дает сумма РТ + РП + РБ равно 100.
Минимальное количество баллов, при котором студент получает «зачет» – 71.

Студент, набравший по результатам текущего контроля 30 - 59 баллов, допускается к зачету по дисциплине, на котором может получить до 40 баллов дополнительно

В этом случае итоговая (семестровая) оценка по дисциплине определяется по сумме баллов, полученных студентом по результатам текущего контроля в семестре и баллов, полученных на семестровом контроле (зачете)

Критерии балльно - рейтинговой системы оценки знаний студента по дисциплине

Вид деятельности	Количество оцениваемых элементов	Балл за единицу элемента	всего
Математика			
Подготовка к практическим занятиям	8	1	max –8
выполнение индивидуальных заданий на основе типовых расчетов (производная функции, дифференциал функции, интегрирование, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, дискретные и непрерывные случайные величины, закон нормального распределения, основы	8	**2** (отл) **1,8** (хор) **1,5** (удов)	min – 12 max – 16

математической статистики, оценка параметров генеральной совокупности)			
Домашние контрольные работы по темам: 1. основы математической статистики, оценка параметров генеральной совокупности; 2. статистическая обработка результатов измерений	2	**9** (отл) **8** (хор) **6** (удов)	min – 12 max – 18
Контрольная работа. Темы: 1. производная функции; 2. дифференциал функции 3. интегрирование; 4. дифференциальные уравнения; 5. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин и их характеристики; 6. нормальный закон распределения.	6	**9** (отл) **8** (хор) **6** (удов)	min – 36 max – 54
Работа на практическом занятии	8	0,5	max – 4
		Итого:	max –**100**
Физика			
Посещение лекций	12	0,1	max – 1,2
Конспекты лекций	12	0,3	max – 3,6
Подготовка к лабораторным работам	6	0,6	max – 3,6
Выполнение лабораторных работ и оформление отчета	6	0,6	max – 3,6
Выполнение тестовых заданий	6	**2,5** (отл) **2** (хор) **1,5** (удов)	**min – 9** **max – 15**
Коллоквиум №1 1..Введение. Медэлектроника. ТБ. 2.Механические колебания и волны. 3.Акустика. 4.Элементы гидродинамики. 5.Биореология.	5 тем	**4,3** (отл) **3,5** (хор) **3** (удов)	**min – 15** **max – 21,5**
Коллоквиум №2 1. Биомембраны; Транспорт веществ Биопотенциалы 2. Диполь и его поле 3. ЭКГ 4. Электромагнитные колебания 5. Цепи перем.тока. Реография 6. Электромагнитное поле	6 тем	**4,3** (отл) **3,5** (хор) **3** (удов)	min – 18 max – 25,8
Коллоквиум №3 1. Поляризация света 2. Тепловое излучение 3. Люминесценция 4. Лазеры 5. Рентгеновское излучения 6. Ионизирующее излучение	6 тем	**4,3** (отл) **3,5** (хор) **3** (удов)	min – 18 max – 25,8

		ИТОГО:	**max - 100**
поощрительный (бонусный) балл			
устные ответы на лабораторных занятиях	6	0,5	max – 3,0
реферат	1		3
составление и изготовление наглядных материалов	1		3
участия в работе студенческого научного общества на кафедре	в течение года		5
участие в конференциях разных уровней по физике	1		10

Критерии выставления баллов при оценке знаний и умений студентов

Максимальный балл (оценка ОТЛИЧНО) выставляется, если:
студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы; достаточно глубоко осмысливает проблемы, поставленные в задаче; логично излагает ход решения, проводя необходимые доказательства, выделяя существенное; понимает применение обсуждаемой проблемы для решения медицинских и биологических задач; показывает хороший уровень знакомства с необходимой литературой.
Промежуточный балл (оценка ХОРОШО) выставляется, если:
студент владеет знаниями почти в полном объеме учебной программы; осмысливает проблемы, поставленные в задаче; логично излагает ход решения; проводит доказательства с некоторыми неточностями; понимает применение обсуждаемой проблемы для решения медицинских и биологических задач, показывает знакомство с необходимой литературой.
Минимальный балл (оценка УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО) выставляется, если:
студент владеет основным объемом знаний по высшей математике; проявляет затруднения, как в уровне самостоятельного мышления; знает основные теоремы и свойства, но не умеет применить их для рассматриваемой ситуации; недостаточно ориентируется в применении обсуждаемой проблемы для решения медицинских и биологических задач.
Ноль баллов (оценка НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО) выставляется, если:
студент не владеет основным минимумом знаний по высшей математике; не способен мыслить самостоятельно; не знает теорем, свойств, алгоритмов решения и не понимает их значения для решения проблем медицинских и биологических задач; плохо знаком с литературой.

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 студента.	A	100-96	5 (5+)

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 студентом самостоятельно в процессе ответа.	B	95-91	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.	C	90-86	4 (4+)
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 студентом с помощью преподавателя.	C	85-81	4
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 студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76	4 (4-)
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 студент затрудняется исправить самостоятельно.	E	75-71	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может	E	70-66	3

конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.			
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. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	65-61	3 (3-)
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 неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	Fx	60-41	2 Требуется пересдача
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

4.2.1. Список вопросов для подготовки к зачёту

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
2. Дифференциал функции. Частный и полный дифференциалы. Применение дифференциала к расчетам погрешностей косвенных измерений.
3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач
4. Дифференциальное уравнение, порядок уравнения, решение: общее и частное. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.
5. Понятие о доказательной медицине. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
7. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.

8. 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).
9. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
10. Сравнение средних значений двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
11. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
12. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
13. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
14. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
15. 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.
16. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
17. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография.
18. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
19. Эффект Доплера.
20. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
21. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
22. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
23. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
24. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
25. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
26. Модели кровообращения (физическая и электрическая).
27. Закономерности выброса и распространения крови в большом круге кровообращения. Ударный объем крови, пульсовая волна. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.
28. Работа и мощность сердца. Физические принципы определения давления и скорости движения крови.
29. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны.
30. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Закон Фика. Перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда (вывод). Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста – Планка.

31. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
32. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
33. Природа биопотенциалов. Уравнение Нернста. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.
34. Потенциал действия. Механизм проведения потенциала действия по безмиелиновым и миелиновым волокнам.
35. Электрический диполь, его характеристики. Электрическое поле диполя. Напряженность, потенциал и разность потенциалов поля диполя.
36. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовый диполь).
37. Основные положения теории Эйнховена. Треугольник отведений.
38. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
39. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
40. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
41. Электромагнитная природа света. Свет естественный и поляризованный (частично и полностью). Световой вектор. Плоскость поляризации.
42. Способы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор - анализатор. Закон Малюса.
43. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.
44. Поляризационный микроскоп.
45. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения.
46. Понятие белого, серого и черного тел. Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
47. Источники теплового излучения (искусственные и естественные). Актинометрия. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине. Термография и тепловидение.
48. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
49. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Использование люминесценции в биологии и медицине.
50. Спонтанное и вынужденное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
51. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового, на усмотрение студентов). Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
52. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
53. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
54. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
55. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
56. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.

57. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
58. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
59. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

4.2.2. Тестовые задания предварительного контроля (примеры):

Не предусмотрены

4.2.3. Тестовые задания текущего контроля (примеры):

Примеры заданий текущего контроля знаний по математике

Раздел 1. Основы математического анализа

Тема 1.

Найдите производные функций:

а) $y = 3x^2 + \cos(4x)$ б) $y = e^{x^2+4}$

Решите задачу. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону:

$s = 3 + 2t + t^2$ (м). Найдите кинетическую энергию тела через 5с после начала движения.

Тема 2.

Найдите интегралы:

а) $\int (x^3 - 2e^x)dx$ б) $\int (2 + x^2)\ dx$

Тема 3.

Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{y}{x^2}$$

Раздел 2. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 4.

1. Из 236 больных, поступивших в хирургическую больницу за месяц, 63 человека имели травмы. Какова относительная частота поступления больных с этим видом заболевания?

2. Закон распределения случайной величины X задан таблицей. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

X	1	3	6
P	0,2	0,7	0,1

3. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0 & при\ x \le 0, \\ x^2 & при\ 0 < x \le 1, \\ 1 & при\ x > 1. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения (плотность вероятности) $f(x)$ и математическое ожидание $M(X)$.

4. Написать плотность вероятности случайной величины X, распределенной по нормальному закону, если $\mu = 3$ и $\sigma = 2$. Найдите вероятность того, что значение случайной величины X заключено в интервале (1; 2).

Тема 5.

1. Результаты измерения массы тела 4-летних мальчиков представлены в таблице:

x_i, кг	14-16	16-18	18-20
m_i	9	11	3

Найти все числовые характеристики и изобразите данный вариационный ряд графически.

Тема 6.

2. Приводятся результаты взвешивания одного и того же объема азота, выделенного из воздуха (в граммах): 2,3; 2,2; 2,4; 2,1; 2,2. Проведите статистическую обработку результатов измерения.

Тема 7.

1. При изучении цикла сердца (в сотых долях секунды) у здоровых лиц и лиц с митральным стенозом были получены следующие данные:

Обследуемые	Количество обследуемых	Цикл сердца	$S_{\bar{x}}$
Здоровые	14	87,7	± 2,1
Страдающие митральным стенозом	12	78,7	± 2,3

На основание имеющихся данных требуется определить одинакова ли точность измерения цикла сердца и достоверность различия средних величин.

Примеры тестовых заданий по физике текущего контроля знаний, разработанные сотрудниками кафедры

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.

2. ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА:

а) способные вращать плоскость колебаний поляризованного света;
б) не изменяющие плоскость колебаний поляризованного света;
в) обладающие свойством двойного лучепреломления;
г) рассеивающие естественный свет.

3. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ

1) Поток рентгеновского излучения вычисляется по формуле: а) $\mu = k\lambda^3 z^3$

2) Линейный коэффициент ослабления рентгеновского излучения можно представить следующим образом:

3) Закон Мозли выражается формулой:

4) Первичный поток рентгеновского излучения ослабляется в веществе в соответствии с законом:

б) $\Phi = \Phi_0 e^{-\mu d}$

в) $\Phi = kIU^2 z$

г) $\mu = \mu_к + \mu_{нк} + \mu_ф$

д) $\sqrt{\nu} = A(z - B)$

4.2.4. Тестовые задания промежуточного контроля (примеры):

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМОВ ПО ФИЗИКЕ

Коллоквиум №1

1. **МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.**

2. Периодические колебания. Свободные колебания. Основные характеристики колебательного процесса (смещение, амплитуда, период, частота фаза). Возвращающая сила.
3. Механические волны. Процесс образования поперечной и продольной волны.
4. Уравнение волны (вывод).
5. Энергия волны. Вектор Умова.

2. АКУСТИКА

1. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, интенсивность, звуковое давление, гармонический спектр).
2. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость и т. д.). Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
3. Шкала уровней интенсивностей. Методика построения
4. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Аудиометрия.
5. Звуковые методы исследования в медицине.
6. Ультразвук. Принцип генерации. Основные свойства. Использование ультразвука в медицине и фармации. Инфразвук.
7. Эффект Доплера.

3. ГИДРОДИНАМИКА И БИОРЕОЛОГИЯ

1. Основные понятия: свойства и особенности молекулярного строения жидкостей. Идеальная жидкость. Стационарное течение, линии тока, трубка тока.
2. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
3. Практические следствия из уравнения Бернулли.
4. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения. Относительная и кинематическая вязкости.
5. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
6. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля.
7. Движение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной трубе с эластичными стенками.
8. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Ньютона в биреологии. Кривые течения.
9. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости
10. Модели кровообращения.

11. Закономерности выброса и распространения крови в большом круге кровообращения. Ударный объем крови, пульсовая волна. Распределения давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.
12. Работа и мощность сердца.

4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ И ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ

1. Современные представления о структуре мембраны. Основные функции мембран.
2 Биофизические свойства мембран. Модели искусственных мембран
3. Диффузия в жидкостях. Закон Фика (вывод).
4. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного переноса. Перенос незаряженных частиц через мембрану. Уравнение Коллендора-Берлунда.
5. Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста - Планка.
6. Виды пассивного транспорта.
7. Активный транспорт. Калий-натриевый насос.

5 БИОПОТЕНЦИАЛЫ.

1. Природа биопотенциалов, их модели и способы описания.
2. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Хаджкина-Катца.
3. Потенциал возбуждения и действия.
4. Механизм проведения потенциала действия по нервным и мышечным волокнам.

Коллоквиум № 2

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ В ОРГАНИЗМЕ

1. Электрический диполь, его характеристики. Электрическое поле диполя. Напряженность поля диполя (студент должен уметь рассчитать напряженность поля диполя в любой точке пространства вокруг диполя).
2. Электрический диполь, его характеристики. Потенциал и разность потенциалов поля диполя.
3. Диполь в однородном и неоднородном электрическом поле.
4. Токовый диполь. Эквивалентный электрический генератор.
5. Основные положения теории Эйнтховена. Треугольник отведений.
6. Электрокардиография,

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

1. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Векторы роторов напряженностей Е и Н.
2. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.
3. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Действие электромагнитного поля на ткани организма (диатермия, УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, индуктотермия, электротомия

ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

1. Электромагнитная природа света. Свет естественный, частично поляризованный, полностью поляризованный. Световой вектор.
2. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
3. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
4. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.
5. Поляризационный микроскоп.

ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

1. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.
3. Экспериментальные законы излучения абсолютно черного тела Стефана-Больцмана и Вина.
4. Формула Планка. Применение формулы Планка для подтверждения законов Стефана-Больцмана и Вина.
5. Источники теплового излучения (естественные и искусственные). Актинометрия.
6. Термография и тепловидение.
7. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине.

ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

1. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности.
2. Фотолюминесценция. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флюоресценция и фосфоресценция).
3. Закон Стокса. Антистоксовское излучение. Использование люминесценции в биологии и медицине.
4. Спонтанное и вынужденное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Создание инверсной заселенности с помощью метастабильных уровней.
5. Оптический квантовый генератор. Устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового)
6. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

1. Природа и свойства рентгеновского излучения.
2. Характеристическое излучение, его спектр.
3. Тормозное излучение, его спектр.
4. Рентгеновская трубка.
5. Зависимость спектра тормозного излучения в зависимости от ускоряющего напряжения и силы тока и природы вещества анода.
6. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона.
7. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения.
8. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.

РАДИОАКТИВНОСТЬ. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. ДОЗИМЕТРИЯ

1. Строение атома и атомного ядра. Модели строения ядра.
2. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
3. Активность радиоактивного распада (вывод). Постоянная распада. Период полураспада.
4. Активность радиоактивного препарата. Единицы измерения. Действие ионизирующего излучения на вещество.
5. Проникающая и ионизирующая способности радиоактивного излучения. Действие ионизирующего излучения на организм. Лучевая болезнь.
6. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
7. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрия ионизирующего излучения.

4.2.5. Ситуационные клинические задачи (примеры):

Не предусмотрены

4.2.6. Список тем рефератов:

1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
2. Методы дифференциальной диагностики на основе Байесовского подхода.
3. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
4. Методы дисперсионного анализа в медицинской статистике.
5. Анализ временных рядов при обработке электрокардиограмм.
6. Ионные каналы биологических мембран
7. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС) особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.
8. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
9. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
10. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
11. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
12. Фотомедицина, настоящее и будущее.
13. Физические основы фоторецепции глаза.
14. Физические основы слуховой рецепции.
15. Физические основы тепловидения.
16. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
17. Люминесцентные метки и зонды.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
19. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

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

Не предусмотрены

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ 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
	ЭБС:	
1.	Электронная библиотечная система «Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза : [Электронный ресурс]. – М. : Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2015. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru – карты индивидуального доступа.	1 по договору
2.	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» / ИТС «Контекстум» [Электронный ресурс]. – М. : Консорциум	1 по договору

	«Контекстум», 2015. – Режим доступа: http://www.rucont.ru через IP-адрес академии.	
	Интернет-ресурсы:	
	http://www.kemsma.ru/mediawiki/index.php/Кафедра_медицинской_и_биологической_физики_и_высшей_математики_КемГМА	

5.1. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз. в библиотеке на поток	Число студентов на данном потоке
	Основная литература:				
1	Основы высшей математики и математической статистики: Учебник /И.А. Павлушков и др. М.: ГЭОТАР-МЕД. 2012-432 с. - URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru	22.1 О-753	УМО	55	110
2	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов, [Электронный ресурс]- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		МОиПО РФ		110
3	Ливенцев, Н.М. Курс физики: 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	НМС по физике МО и науки РФ	55	110
	Дополнительная литература:				
	Лобоцкая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед вузов/Н.Л. Лобоцкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.	22.1 Л 683		55	110
4	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика: учебник для студентов мед. вузов / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. [Электронный ресурс]- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		УМО		110
	Методические разработки кафедры:				

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз. в библиотеке на поток	Число студентов на данном потоке
6	Практикум по медико-биологической физике: в 4-х ч. / под ред. В.И. Бухтояровой // Кемерово, 2015.	-			
	ч. I. Простейшие инструментальные методы прямых измерений и лабораторного анализа. – 87 с.			1	110
	ч. II. Основы методов косвенных биофизических исследований – 98 с.			1	110
	ч. III. Элементы моделирования биофизических процессов и аппаратов. – 103 с.			1	110
	ч. IV. Основы устройства и действия диагностической и лечебной аппаратуры. – 100 с.			1	110

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование кафедры	Вид помещения (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс)	Местонахождение (адрес, наименование учреждения, корпус, номер аудитории)	Наименование оборудования и количество, год ввода в эксплуатацию	Вместимость, чел.	Общая площадь помещений, используемых в учебном процессе, кВ.м.
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики	Учебная комната № 1	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 418	1.Электрораспределительный щит -4; 1980 2. Столы ученические – 18; 2005 3. Стулья – 27; 2005 4. Рефрактометр – 3; 1986 5. Модель вектор-электрокардиограммы сердца человека – 4; 1990	36	72
	Учебная комната № 2	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 419	1.Электрораспределительный щит -4; 1980 8. Столы ученические – 10; 2005 9. Столы ученические – 7; 1985 10. Стулья – 27; 2005	27	34,5
	Учебная комната № 3	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 414	1. Микроскоп – 5; 1991 2. Поляриметр – 4; 1995 3. Столы ученические – 16;	30	70,8

			2005 4. Стулья – 27; 2005		
	Учебная комната № 4	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 417	1. Фотоэлектроколориметр-4; 1993 2. Цилиндры с глицерином – 4; 3. Микрометры – 4; 4. Секундомеры – 4; 5. Столы ученические – 14; 2005 6. Стулья – 24; 2005	28	72
	Учебно-методический кабинет	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 424	1. Столы – 2; 1982 2.Стулья- 4; 1988 3. Шкаф книжный для учебной литературы, методических разработок. Тестов для контроля знаний.		16,8
	Лекционный зал	Кемерово, ул. Ворошилова, 22-а Ауд. № 1 и 2	Мультимедийный проектор – 1 шт. (2015), Ноутбук – 1 шт. (2011 г) Операционная система - Linux		
	Компьютерный класс	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 421	1. Столы ученические – 13; 2007 2. Стулья ученические – 13; 2005 3. Компьютеры – 6; 2008		35,5
	Материальная	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 422	1. Стеллажи – 9; 1977. 2. Металлический сейф – 1;		15,9
	Лаборантская	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 423	1. Стол однотумбовый -1; 1982 2. Стулья – 4; 1988 3. Шкаф книжный – 1; 1984 4. Телефон для местной связи -1 5. Телефон городской -1		18,4
	Кабинет зав. каф.	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 425	1. Монитор -1; 2014 2. Системный блок – 1; 2006 3. Компьютерный стол – 1;2013 4. Принтер – 1; 5. Стол двухтумбовый – 2; 1982 6. Стулья – 4; 1982 7. Стенка – 1; 1984 8. Телефон -12013		17,4
	Ассистентская №1	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 416	1. Шкаф книжный – 1; 2013 2. Шкаф плательный – 1; 2013 3. Ноутбук – 1; 2013 4. Стол – 2; 1983 5. Стулья – 3; 1988		16,8
	Ассистентская №2	Кемерово, ул. Ворошилова , 22 –а, каб. 415	1. Стол однотумбовый – 2; 2013 2. Стол двухтумбовый – 1; 2013 3. Шкаф книжный -1;		15,2

			2013 4. Шкаф плательный - 1; 2013		

Рецензия

на рабочую программу дисциплины

«Физика. Математика»

для студентов **1** курса,

направление подготовки (специальность)

31.05.02 «Педиатрия», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре медицинской и биологической физики и высшей математики ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России ст. преподавателем Салтановой Е.В.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

В рабочей программе дисциплины «Физика. Математика» указаны примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии оценки текущего контроля знаний студентов, который включает: контроль самостоятельной работы студента и контроль освоения темы.

В тематическом плане дисциплины выделены внутридисциплинарные модули: «Математика» и «Физика» что отвечает требованию современного ФГОС ВО.

Образовательные технологии обучения характеризуются не только общепринятыми формами (лекция, практическое занятие, лабораторная работа), но и интерактивными формами, такими как - создание мультимедийных презентаций, работа в малых группах, участие в научно-практических конференциях.

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Физика. Математика» полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия», типовой программе дисциплины «Физика. Математика» и может быть использована в учебном процессе Кемеровской государственной медицинской академии.

Председатель ЦМК
блока естественно-научных
и медико-биологических дисциплин
д-р. мед. н., проф. Л. В. Начева

Подпись заверяю:

Рецензия

на рабочую программу дисциплины

«Физика. Математика»

для студентов **1** курса,

направление подготовки (специальность)

31.05.02 «Педиатрия», форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре медицинской и биологической физики и высшей математики ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России ст. преподавателем Салтановой Е.В.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; перечень практических навыков; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

В рабочей программе дисциплины «Физика. Математика» указаны примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии оценки текущего контроля знаний студентов, который включает: контроль самостоятельной работы студента и контроль освоения темы.

В тематическом плане дисциплины выделены внутридисциплинарные модули: «Математика» и «Физика» что отвечает требованию современного ФГОС ВО.

Образовательные технологии обучения характеризуются не только общепринятыми формами (лекция, практическое занятие, лабораторная работа), но и интерактивными формами, такими как - создание мультимедийных презентаций, работа в малых группах, участие в научно-практических конференциях.

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Физика. Математика» полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия», типовой программе дисциплины «Физика. Математика» и может быть использована в учебном процессе Кемеровской государственной медицинской академии.

Зав. кафедрой нормальной физиологии
д. м. н., проф. Кувшинов Д.Ю.

Подпись заверяю: