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 и молодежной политике
_____ д.м.н., проф. Коськина Е.В.
«_20_» _____ 20_22_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Код, наименование направления:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биомедицина
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Факультет:	медико-профилактический
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.									
1	3	108	24		48			36			Зачет
2	5	144	28		52			60		36	экзамен
Итого	**8**	**252**	**52**		**114**			**96**		**36**	

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины (Б1.О.4, Физика) разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению (06.03.01, Биология), направленность (профиль) биомедицина, квалификация «бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от «12» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59493 от 26 августа 2020 г.)

Рабочую программу разработал(и):
профессор кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики _____ Ю.М. Басалаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
медицинской, биологической физики и высшей математики Протокол № 10 от 31.05.2022

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета: Протокол № 7 от 20.06.2022

Рабочая программа согласована:
Заведующий библиотекой:
Фролова Г.А. _____ / 20.06.2022
(подпись) (дата)

Декан медико-профилактического факультета:
Почуева Л.П. _____ / 20.06.2022
(подпись) (дата)

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе
М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1631
_____ / 21.06.2022
(подпись) (дата)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Физика являются

- формирование у обучающихся системных знаний о физических свойствах и физических процессах;
- освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о естественно-научной картине мира, физических явлениях и закономерностях;
- выработка умений получения новых знаний на основе анализа результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- выработка умений логического решения прямых и обратных задач;
- развитие навыков работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Физика относится к базовой части.

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

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	математика (школьный курс)
2.	физика (школьный курс)

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	биофизика
2	аналитическая химия
3	молекулярная биология
4.	биохимия
5	физиология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательский;

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофес-сиональных компетенций	Код общепрофес-сиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6	**Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики**, химии, наук о земле и биологии, **применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.**	**ИД-1$_{ОПК-6}$ Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики**, химии, наук о земле и биологии	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы
				ИД-2$_{ОПК-6}$ Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	**Промежуточная аттестация:** Вопросы к зачету и к экзамену
				ИД-3$_{ОПК-6}$ Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	
		ОПК-8	**Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления** полевой и **лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.**	**ИД-1$_{ОПК-8}$ Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации**	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы
				ИД-2$_{ОПК-8}$ Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	**Промежуточная аттестация:** Вопросы к зачету и к экзамену

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры	
				1	2
Аудиторная работа, в том числе:		**4,3**	**156**	**72**	**84**
лекции (Л)		1,4	52	24	28
лабораторные практикумы (ЛП)					
практические занятия (ПЗ)		2,9	104	48	56
клинические практические занятия (КПЗ)					
семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР		**2,7**	**96**	**36**	**60**
Промежуточная аттестация:	зачет (З)		З		
	экзамен (Э)		Э		
Экзамен / зачёт		**1**	**36**		**36**
ИТОГО:		**8**	**288**	**108**	**180**

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет **8** зачетных единиц, **288** ч.

3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	**Раздел 1. Метрология. Механика. Акустика.**	**1**	**40**	**10**		**18**			**12**
1.1	История медицинской физики	1	9	2		3			4
1.2	Метрология в физике и биологии	1	7	2		3			2
1.3	Кинематика и динамика материальной точки.	1	10	2		6			2
1.4	Механические свойства твердых тел и жидкостей.	1	7	2		3			2
1.5	Механические колебания. Акустика.	1	7	2		3			2
2	**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**	**1**	**33**	**6**		**15**			**12**
2.1	Методы статистики и феноменология	1	9	2		3			4
2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана.	1	12	2		6			4
2.3	Основы равновесной термодинамики.	1	7	2		3			2
2.4	Итоговый контроль разделов 1-2	1	5			3			2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
3	**Раздел 3. Электричество и электромагнетизм**	**1**	**35**	**8**		**15**			**12**
3.1	Электростатика	1	7	2		3			2
3.2	Электродинамика. Постоянный и переменный ток	1	9	2		3			4
3.3	Магнитное поле	1	7	2		3			2
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	1	7	2		3			2
3.5	Итоговый контроль по разделу 3	1	5			3			2
	Зачёт	**1**							
	Итого за 1 семестр	**1**	**108**	**24**		**48**			**36**
4	**Раздел 4. Оптика**	**2**	**19**	**4**		**9**			**6**
4.1	Геометрическая оптика	2	7	2		3			2
4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	2	7	2		3			2
4.3	Итоговый контроль по разделу 4	2	5			3			2
5	**Раздел 5. Атомная и ядерная физика**	**2**	**64**	**12**		**24**			**28**
5.1.	Тепловое излучение. Теория Планка.	2	12	2		6			4
5.2	Фотоэффект. Теория Бора	2	11	2		3			6
5.3	Люминесценция.	2	9	2		3			4
5.4	Строение ядра. Радиоактивность.	2	11	2		3			6
5.5	Ядерные реакции.	2	9	2		3			4
5.6	Магнитный резонанс	2	12	2		6			4
6	**Раздел 6. Квантовая механика**	**2**	**23**	**4**		**9**			**10**
6.1.	Физический смысл волновой функции. Уравнения Шредингера и Дирака.	2	9	2		3			4
6.2.	Принцип Паули. Фермионы и бозоны. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фазовое пространство	2	9	2		3			4
6.3	Итоговый контроль разделов 5-6	1	5			3			2
7	**Раздел 7. Ионизирующее излучение**	**2**	**18**	**4**		**6**			**8**
7.1.	Рентгеновское излучение.	2	9	2		3			4
7.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	2	9	2		3			4
8	**Раздел 8. Перспективы развития современной физики**	**2**	**20**	**4**		**8**			**8**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
8.1	Проблемы современной физики	2	9	2		3			4
8.2	Новое в медицинской физике	2	7	2		3			2
8.3	Итоговый контроль разделов 9-10	1	4			2			2
	Итого за 2 семестр	**1**	**144**	**28**		**56**			**60**
	Экзамен	**2**	**36**						
	ИТОГО:		**288**	**52**		**104**			**96**

3.3. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	**Раздел 1. Метрология. Механика. Акустика.**		10	1			
1.1	История медицинской физики	Этапы развития физики и ее место в современной науке	2	1	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-2опк-6** Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
1.2	Метрология в физике и биологии	Единицы физических величин Медицинская метрология	2	1			
1.3	Кинематика и динамика материальной точки.	Физические модели. Системы отсчета. Линейная скорость. Основные законы кинематики и динамики движения тел. Законы сохранения энергии и импульса.	2	1			
1.4	Механические свойства твердых тел и жидкостей.	Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Элементы механики жидкостей. Гидродинамика вязкой жидкости.	2	1			
1.5	Механические колебания. Акустика.	Основные характеристики колебательного процесса. Механические волны. Эффект Доплера. Физические характеристики звука. Ультразвук. Инфразвук. Использование ультразвука в медицине.	2	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**		**6**	**1**			
2.1	Методы статистики и феноменология	Основы термодинамики и статистической физики. Законы термодинамики. Теплоемкость. Теплопередача	2	1	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-2опк-6** Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана.	Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	2	1			
2.3	Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Неравновесные процессы	Основное уравнение ТД. Метод ТД-потенциалов. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Соотношения взаимности Онсагера	2	1			
3	**Раздел 3. Электричество и электромагнетизм**		**8**	**1**			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.1	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	1	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
3.2	Электродинамика. Постоянный и переменный ток	Ток. Электропроводность. Модель свободных электронов, ток в электролитах	2	1			
3.3	Магнитное поле	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на заряды. Магнитное поле в среде. Магнитный поток.	2	1			
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	Колебательный контур. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Емкость. Цепи переменного тока. Импеданс цепи.	2	1			
4	**Раздел 4. Оптика**		**4**	**2**			
4.1	Геометрическая оптика	Основные законы оптики. Полное отражение. Дисперсия. Преломление света.	2	2	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии,	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	Уравнения Максвелла в вакууме. Волновое уравнение. Плоские волны и их свойства	2	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Интерференция плоских волн. Интерференционная картина.			применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	**ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	
5	**Раздел 5. Атомная и ядерная физика**		**12**	**2**			
5.1	Тепловое излучение. Теория Планка.	Основные физические характеристики и законы теплового излучения. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Квантовая физика. Формула Планка.	2	2	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований,	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-2опк-6** Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
5.2	Фотоэффект. Теория Бора	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант энергии, теория Бора, волны де Бройля. Фотоэффект (внешний и внутренний).	2	2			
5.3	Люминесценция.	Виды люминесценции. Законы люминесценции Схема квантовых переходов	2	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		при элементарном процессе люминесценции. Спектры люминесценции			приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	экспериментальных исследований **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	
5.4	Строение ядра. Радиоактивность.	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Масса ядра и энергия связи.	2	2			
5.5	Ядерные реакции.	Ядерные силы. Ядерные реакции	2	2			
5.6	Магнитный резонанс	Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс ЯМР-интроскопия	2	2			
6	**Раздел 6. Квантовая механика**		**4**	**2**			
6.1	Физический смысл волновой функции. Уравнения Шредингера и Дирака.	Волновые свойства частиц. Волна де Бройля Дифракция электронов Стационарное уравнение Шредингера	2	2	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
6.2	Принцип Паули. Фермионы и бозоны. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фазовое пространство	Фотоэффект. Эффект Комптона. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределѐнности Гейзенберга.	2	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	образовательных информационных технологий	
7	**Раздел 7. Ионизирующее излучение**		**4**	**2**			
7.1	Рентгеновское излучение.	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Принципы получения рентгеновского изображения.	2	2	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
7.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	2	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					образовательные информационные технологии.		
8	**Раздел 8. Перспективы развития современной физики**		**4**	**2**			
8.1	Проблемы современной физики	Методологические революции в физике Современные нерешенные проблемы	2	2	**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	**ИД-1опк-6** Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии **ИД-3опк-6** Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
8.2	Будущее медицинской физики	Новые физические методы и возможности в медицине	2	2			
	ВСЕГО ЧАСОВ:		**52**				

3.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	**Раздел 1. Метрология. Механика. Акустика.**		**18**	1			
1.1	История медицинской физики	Этапы развития физики и ее место в современной науке	3	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
1.2	Метрология в физике и биологии	Единицы физических величин Медицинская метрология	3	1			
1.3	Кинематика и динамика материальной точки.	Физические модели. Системы отсчета. Линейная скорость. Основные законы кинематики и динамики движения тел. Законы сохранения энергии и импульса.	6	1			
1.4	Механические свойства твердых тел и жидкостей.	Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Элементы механики жидкостей. Гидродинамика вязкой жидкости.	3	1			
1.5	Механические колебания. Акустика.	Основные характеристики колебательного процесса. Механические волны. Эффект Доплера. Физические характеристики звука. Ультразвук. Инфразвук. Использование ультразвука в медицине.	3	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**		**15**	**1**			
2.1	Методы статистики и феноменология	Основы термодинамики и статистической физики. Законы термодинамики. Теплоемкость. Теплопередача	3	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана.	Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	6	1			
2.3	Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Неравновесные процессы	Основное уравнение ТД. Метод ТД-потенциалов. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Соотношения взаимности Онсагера	3	1			
2.4	Итоговый контроль разделов 1-2		3				
3	**Раздел 3. Электричество и электромагнетизм**		**15**	**1**			
3.1	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	3	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.2	Электродинамика. Постоянный и переменный ток	Ток. Электропроводность. Модель свободных электронов, ток в электролитах	3	1	представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	полевой и лабораторной информации	***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
3.3	Магнитное поле	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на заряды. Магнитное поле в среде. Магнитный поток.	3	1			
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	Колебательный контур. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Емкость. Цепи переменного тока. Импеданс цепи.	3	1			
3.5	Итоговый контроль по разделу 3		3	1			
4	**Раздел 4. Оптика**		**9**	**2**			
4.1	Геометрическая оптика	Основные законы оптики. Полное отражение. Дисперсия. Преломление света.	3	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	Уравнения Максвелла в вакууме. Волновое уравнение. Плоские волны и их свойства Интерференция плоских волн. Интерференционная картина.	3	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					полученные результаты.		
4.3	Итоговый контроль по разделу 4		3				
5	**Раздел 5. Атомная и ядерная физика**		**24**	**2**			
5.1	Тепловое излучение. Теория Планка.	Основные физические характеристики и законы теплового излучения. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Квантовая физика. Формула Планка.	6	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
5.2	Фотоэффект. Теория Бора	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант энергии, теория Бора, волны де Бройля. Фотоэффект (внешний и внутренний).	3	2			
5.3	Люминесценция.	Виды люминесценции. Законы люминесценции Схема квантовых переходов при элементарном процессе люминесценции. Спектры люминесценции	3	2			
5.4	Строение ядра. Радиоактивность.	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Масса ядра и энергия связи.	3	2			
5.5	Ядерные реакции.	Ядерные силы. Ядерные реакции	3	2			
5.6	Магнитный резонанс	Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном	6	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		поле. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс ЯМР-интроскопия					
6	**Раздел 6. Квантовая механика**		**9**	**2**			
6.1	Физический смысл волновой функции. Уравнения Шредингера и Дирака.	Волновые свойства частиц. Волна де Бройля Дифракция электронов Стационарное уравнение Шредингера	3	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
6.2	Принцип Паули. Фермионы и бозоны. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фазовое пространство	Фотоэффект. Эффект Комптона. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределѐнности Гейзенберга.	3	2			
6.3	Итоговый контроль разделов 5-6		3	2			
7	**Раздел 7. Ионизирующее излучение**		**6**	**2**			
7.1	Рентгеновское излучение.	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое	3	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора,	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки,	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		рентгеновское излучение. Взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Принципы получения рентгеновского изображения.			обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
7.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	3	2			
8	**Раздел 8. Перспективы развития современной физики**		**8**	**2**			
8.1	Проблемы современной физики	Методологические революции в физике Современные нерешенные проблемы	3	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, лабораторные работы ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
8.2	Будущее медицинской физики	Новые физические методы и возможности в медицине	3	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
8.3	Итоговый контроль разделов 9-10		2	2			
	ВСЕГО ЧАСОВ:		**104**				

3.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	**Раздел 1. Метрология. Механика. Акустика.**		**12**	**1**			
1.1	История медицинской физики	Этапы развития физики и ее место в современной науке	4	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
1.2	Метрология в физике и биологии	Единицы физических величин Медицинская метрология	2	1			
1.3	Кинематика и динамика материальной точки.	Физические модели. Системы отсчета. Линейная скорость. Основные законы кинематики и динамики движения тел. Законы сохранения энергии и импульса.	2	1			
1.4	Механические свойства твердых тел и жидкостей.	Вращательное движение твердого тела. Закон	2	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		сохранения момента импульса. Элементы механики жидкостей. Гидродинамика вязкой жидкости.			полученные результаты.	полученные результаты.	
1.5	Механические колебания. Акустика.	Основные характеристики колебательного процесса. Механические волны. Эффект Доплера. Физические характеристики звука. Ультразвук. Инфразвук. Использование ультразвука в медицине.	2	1			
2	**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**		**12**	**1**			
2.1	Методы статистики и феноменология	Основы термодинамики и статистической физики. Законы термодинамики. Теплоемкость. Теплопередача	4	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана.	Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	4	1			
2.3	Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Неравновесные процессы	Основное уравнение ТД. Метод ТД-потенциалов. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Соотношения взаимности Онсагера	4	1			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					полученные результаты.		
3	**Раздел 3. Электричество и электромагнетизм**		**12**	**1**			
3.1	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	1	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к зачету
3.2	Электродинамика. Постоянный и переменный ток	Ток. Электропроводность. Модель свободных электронов, ток в электролитах	4	1			
3.3	Магнитное поле	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на заряды. Магнитное поле в среде. Магнитный поток.	2	1			
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	Колебательный контур. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Емкость. Цепи переменного тока. Импеданс цепи.	4	1			
4	**Раздел 4. Оптика**		**6**	**2**			
4.1	Геометрическая оптика	Основные законы оптики. Полное отражение. Дисперсия. Преломление света.	2	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора,	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки,	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания,

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	Уравнения Максвелла в вакууме. Волновое уравнение. Плоские волны и их свойства Интерференция плоских волн. Интерференционная картина.	4	2	обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
5	**Раздел 5. Атомная и ядерная физика**		**28**	**2**			
5.1	Тепловое излучение. Теория Планка.	Основные физические характеристики и законы теплового излучения. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Квантовая физика. Формула Планка.	4	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
5.2	Фотоэффект. Теория Бора	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант энергии, теория Бора, волны де Бройля. Фотоэффект (внешний и внутренний).	6	2			
5.3	Люминесценция.	Виды люминесценции. Законы люминесценции Схема квантовых переходов при элементарном процессе люминесценции. Спектры люминесценции	4	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.4	Строение ядра. Радиоактивность.	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Масса ядра и энергия связи.	6	2			
5.5	Ядерные реакции.	Ядерные силы. Ядерные реакции	4	2			
5.6	Магнитный резонанс	Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс ЯМР-интроскопия	4	2			
6	**Раздел 6. Квантовая механика**		**10**	**2**			
6.1	Физический смысл волновой функции. Уравнения Шредингера и Дирака.	Волновые свойства частиц. Волна де Бройля Дифракция электронов Стационарное уравнение Шредингера	4	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
6.2	Принцип Паули. Фермионы и бозоны. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фазовое пространство	Фотоэффект. Эффект Комптона. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределѐнности Гейзенберга.	6	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7	**Раздел 7. Ионизирующее излучение**		**8**	**2**			
7.1	Рентгеновское излучение.	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Принципы получения рентгеновского изображения.	4	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
7.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	Радиоактивность. Дозиметрия ионизирующего излучения	4	2			
8	**Раздел 8. Перспективы развития современной физики**		**8**	**2**			
8.1	Проблемы современной физики	Методологические революции в физике Современные нерешенные проблемы	4	2	**ОПК-8** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки	**ИД-1опк-8** Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации **ИД-2опк-8** Применяет работы	***Текущий контроль:*** практические и контрольные задания, ***Промежуточная аттестация:*** Вопросы к экзамену
8.2	Будущее медицинской физики	Новые физические методы и возможности в медицине	4	2			

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.	
	ВСЕГО ЧАСОВ:		**96**				

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Физика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях. 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.

Большая часть **практических занятий** по математике проводится с использованием таблиц, схем алгоритмов решения разного вида 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 лаборантами кафедры методические указания к соответствующей лабораторной работе.

Тестовые задания в виде файла в формате MS Word, выдаются преподавателем для самоконтроля.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи
2. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
3. Работа в малых группах - самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах

4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет _20,51_ % от аудиторных занятий, т.е. _32_ час.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	**Раздел 1. Метрология. Механика. Акустика.**		**6**		**6**
1.2	Метрология в физике и биологии	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
1.4	Механические свойства твердых тел и жидкостей.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
1.5	Механические колебания. Акустика.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	4
2	**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**		**4**		**4**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
2.1	Методы статистики и феноменология	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
2.3	Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Неравновесные процессы	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
3	**Раздел 3. Электричество и электромагнетизм**		**4**		**4**
3.2	Электродинамика. Постоянный и переменный ток	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
4	**Раздел 4. Оптика**		**4**		**4**
4.1	Геометрическая оптика	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
5	**Раздел 5. Атомная и ядерная физика**		**4**		**4**
5.1	Тепловое излучение. Теория Планка.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
5.2	Фотоэффект. Теория Бора	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
6	**Раздел 6. Квантовая механика**		**2**		**2**
6.1	Физический смысл волновой функции. Уравнения Шредингера и Дирака.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
7	**Раздел 7. Ионизирующее излучение**		**6**		**6**
7.1	Рентгеновское излучение.	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
7.2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	Практич. занятие	4	Работа в малых группах	4
8	**Раздел 8. Перспективы развития современной физики**		**2**		**2**
8.2	Будущее медицинской физики	Практич. занятие	2	Работа в малых группах	2
	ВСЕГО ЧАСОВ:		**32**		**32**

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Контрольно-диагностические материалы

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту («Положение о системе контроля качества обучения»).

По окончании изучения дисциплины «Физика» в 1 семестре выставляется зачёт. Окончание изучения дисциплины «Физика» во 2 семестре завершается оценкой за экзамен.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий по результатам сдачи контрольных точек (итоговые контрольные работы по физике), а также выполнения обучающимися лабораторных и практических работ.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, итоги контрольной работы и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

5.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):

Вопросы к зачету (1 семестр)

1. История медицинской физики.
2. Этапы развития физики и ее место в современной науке.
3. Метрология в физике и биологии
4. Единицы физических величин
5. Медицинская метрология
6. Кинематика и динамика материальной точки.
7. Физические модели. Системы отсчета. Линейная скорость.
8. Основные законы кинематики и динамики движения тел.
9. Законы сохранения энергии и импульса.
10. Механические свойства твердых тел и жидкостей.
11. Вращательное движение твердого тела.
12. Закон сохранения момента импульса.
13. Элементы механики жидкостей.
14. Гидродинамика вязкой жидкости.
15. Механические колебания.
16. Акустика.
17. Основные характеристики колебательного процесса.
18. Механические волны.
19. Эффект Доплера.
20. Физические характеристики звука.
21. Ультразвук.
22. Использование ультразвука в медицине.
23. Инфразвук.
24. Методы статистики и феноменология
25. Основы термодинамики и статистической физики.
26. Законы термодинамики.
27. Теплоемкость.
28. Теплопередача
29. Законы распределения Максвелла и Больцмана.

30. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа.
31. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
32. Основное уравнение ТД.
33. Метод ТД-потенциалов.
34. Принцип Ле-Шателье-Брауна.
35. Соотношения взаимности Онсагера.
36. Электростатика. Электрический заряд и его свойства.
37. Закон Кулона и электростатическое поле.
38. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
39. Электродинамика.
40. Постоянный и переменный ток.
41. Электропроводность.
42. Модель свободных электронов, ток в электролитах
43. Магнитное поле
44. Закон Био-Савара-Лапласа.
45. Действие магнитного поля на заряды.
46. Магнитное поле в среде.
47. Магнитный поток. Электромагнитные колебания и волны.
48. Колебательный контур. Электромагнитная индукция.
49. Индуктивность. Емкость. Цепи переменного тока.
50. Импеданс цепи.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Геометрическая оптика
2. Основные законы оптики.
3. Полное отражение.
4. Дисперсия.
5. Преломление света.
6. Интерференция.
7. Дифракция и поляризация света
8. Уравнения Максвелла в вакууме.
9. Волновое уравнение.
10. Плоские волны и их свойства
11. Интерференция плоских волн.
12. Интерференционная картина.
13. Тепловое излучение.
14. Теория Планка.
15. Основные физические характеристики теплового излучения.
16. Законы теплового излучения.
17. Гипотеза Планка.
18. Квантовая физика.
19. Формула Планка.
20. Фотоэффект.
21. Теория Бора

22. Корпускулярно-волновой дуализм света.
23. Квант энергии, теория Бора, волны де Бройля.
24. Фотоэффект (внешний и внутренний).
25. Люминесценция.
26. Виды люминесценции.
27. Законы люминесценции
28. Схема квантовых переходов при элементарном процессе люминесценции.
29. Спектры люминесценции
30. Строение ядра.
31. Радиоактивность.
32. Опыт Резерфорда.
33. Ядерная модель атома.
34. Масса ядра и энергия связи.
35. Ядерные реакции.
36. Ядерные силы.
37. Ядерные реакции
38. Магнитный резонанс
39. Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле.
40. Электронный парамагнитный резонанс.
41. Ядерный магнитный резонанс
42. ЯМР-интроскопия
43. Физический смысл волновой функции.
44. Уравнения Шредингера и Дирака.
45. Волновые свойства частиц.
46. Волна де Бройля
47. Дифракция электронов
48. Стационарное уравнение Шредингера
49. Принцип Паули.
50. Фермионы и бозоны.
51. Принцип неопределенности Гейзенберга.
52. Фазовое пространство
53. Фотоэффект.
54. Эффект Комптона.
55. Дифракция электронов.
56. Корпускулярно-волновой дуализм.
57. Принцип неопределѐнности Гейзенберга.
58. Рентгеновское излучение.
59. Устройство рентгеновской трубки.
60. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
61. Взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.
62. Принципы получения рентгеновского изображения.
63. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
64. Радиоактивность.
65. Дозиметрия ионизирующего излучения
66. Проблемы современной физики

67. Методологические революции в физике
68. Современные нерешенные проблемы.
69. Будущее медицинской физики
70. Новые физические методы и возможности в медицине

5.1.2. Тестовые задания предварительного контроля (2-3 примера):

1. ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ …

а) величина, численно равная силе трения, возникающей между двумя слоями жидкости, соприкасающихся на площади равной единице, при единичном градиенте скорости;

б) величина силы взаимодействия молекул жидкости с молекулами вещества, из которого изготовлена труба, по которой течет жидкость;

в) величина, равная разности давлений на входе в трубу и выходе из трубы;

г) величина, численно равная плотности жидкости

Эталон ответа: а)

2. ВЯЗКОСТЬЮ ЖИДКОСТИ НАЗЫВАЕТСЯ ЕЁ СПОСОБНОСТЬ …

а) к текучести;

б) образовывать капли на поверхности твёрдых тел;

в) оказывать сопротивление взаимному смещению слоёв;

г) смачивать стенки сосуда.

Эталон ответа: в)

3. 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.

Эталон ответа: а)

5.1.3. Тестовые задания промежуточного контроля (2-3 примера):

1. К ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЗВУКА ОТНОСИТСЯ
а) громкость, частота, тембр;
б) высота тона, тембр, громкость;
в) интенсивность, тон, звуковое давление;
г) звуковое давление, частота, интенсивность.
Эталон ответа: б)
2. 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.
Эталон ответа: г)

5.2. 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 студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	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-D	90-81	4
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 конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
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.	Fx- F	< 70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение материала

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

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОПК-6	ЗВУК – ЭТО ... а) продольные механические волны частотой больше 16 Гц б) поперечные механические волны частотой больше 16 Гц в) поперечные механические волны частотой 16 – 20000 Гц, распространяющиеся в упругих средах г) продольные механические волны частотой 16 – 20000 Гц, распространяющиеся в упругих средах	г)
ОПК-8	ПРИ ЭЛЕКТРОФОРЕЗЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ И КОЖЕЙ ПОМЕЩАЮТСЯ ... а) сухие прокладки; б) прокладки, смоченные дистиллированной водой; в) прокладки, смоченные раствором лекарственных веществ; г) электроды накладываются непосредственно на кожу.	в)

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1.	**Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС)** : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 - . - URL: http://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022
2.	**ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» :** сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: http://www.rosmedlib.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 39ЭА21Б срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
3.	**База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») :** сайт / ООО «Медицинское информационное	по контракту № 1212Б21,

	агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	срок оказания услуги 01.01.2022– 31.12.2022
4.	**Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов. -** СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
5.	**База данных «Электронная библиотечная система «Букап»** : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: http://www.books-up.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по сублицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
6.	**«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий** / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/. – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022
7.	**База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»** : сайт / ООО «Издательство ЛАНЬ». - СПб., 2017 - . - URL: http://www.e.lanbook.com. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021– 30.12.2022
8.	**«Образовательная платформа ЮРАЙТ» :** сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по лицензионному контракту № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022
9.	Информационно-справочная система «**КОДЕКС**» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs/. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину **YCVCC01** и паролю **p3269**6. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022
10.	Справочная Правовая Система **КонсультантПлюс** : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 - . - URL: http://www.consultant.ru. - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный.	по контракту № 3112Б21, срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22
11.	**Электронная библиотека КемГМУ** (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru. – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный
	Программное обеспечение:	
12.	MS Windows 7 Pro	

13.	MS Office Pro Plus 2010/13	
14.	StatSoft STATISTICA 6	
	Компьютерные презентации:	
15.	Мультимедийные презентации лекций	
	Электронные версии конспектов лекций:	
16.	Электронные версии конспектов лекций	

6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ 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
	Основная литература:			
	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов, – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный			25
	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. - ISBN 978-5-8114-1240-2. - Текст: непосредственный.	22.3 Л 554	10	25
	Дополнительная литература:			
	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика: учебник для студентов медицинских вузов / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - - URL: http://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный			25

6.3. 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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а	Лекционная аудитория	Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор), учебные доски, учебная мебель для лекционных аудиторий.
650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а	Учебные кабинеты кафедры для реализации дисциплины «Физика»	Оборудование: доска, столы, стулья. Средства обучения: Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор), ноутбуки с выходом в интернет. Демонстрационные материалы: наборы мультимедийных презентаций. Учебные материалы: учебные пособия

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Физика
На 2023- 2024 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2023 г

Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	**ЭБС «Консультант студента»** : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	**ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» :** сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	**База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») :** сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	**Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов** : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	**База данных «Электронная библиотечная система «Букап»** : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	**«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий** / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/. – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	**База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»** : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL:https://.e.lanbook.com. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	**«Образовательная платформа ЮРАЙТ» :** сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «**КОДЕКС**» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину **YCVCC01** и паролю **p3269**6. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	**Электронная библиотека КемГМУ** (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru. – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный