

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика»**

Направление/специальность - 31.05.03 Стоматология

Квалификация (степень) выпускника – врач-стоматолог

Форма обучения: очная

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 31.05.03 - Стоматология утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 984 от 12.08.2020, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета)», учебным планом подготовки по специальности 31.05.03 – Стоматология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2023г., протокол № 9.

Составитель: ст. преподаватель Фатеев В.И.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и астрономии от « 21» 04. 2023 г., протокол № 11.

Зав. каф.  _____ Силаев И.В.

Программа одобрена на заседании совета медицинского факультета
«__» _____2023г., протокол №

Председатель


подпись

Д.З. Чониашвили

Содержание

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины
2. Цели освоения дисциплины
3. Место дисциплины в структуре ОПОП
4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))
5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины
 - 5.1 Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля
 - 5.2. Распределение лекций по семестрам
 - 5.3. Распределение лабораторных практикумов по семестрам
6. Образовательные технологии
7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной литературы
 - 9.2. Перечень дополнительной литературы
 - 9.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,5 зачетных единиц, 90ч.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	
Семестр	1	
Лекции	6	
Практические (семинарские) занятия		
Лабораторные занятия	54	
Консультации		
Итого аудиторных занятий	60	
Самостоятельная работа	12	
Курсовая работа		
Форма контроля		
Экзамен	Эк. 18	
Зачет		
Общее количество часов	90	

2. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является:

– формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в стоматологических материалах, биологических объектах, в том числе человеческом организме (в частности в полости рта), необходимым как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача-стоматолога.

Задачами дисциплины являются:

- выработать у студентов методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формировать у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение теоретических знаний в области физических закономерностей, используемых в стоматологии;
- формирование умения использовать современные физические методы анализа;
- приобретение умения работы с физическими приборами, применяемыми в стоматологии для физико-химических методов исследований;

- приобретение умения определять физические свойства в стоматологии методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии;
- закрепление теоретических знаний по закономерностям массо- и теплопереноса;
- обучение студентов методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные законы современной физики, в том числе: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой, атомной и ядерной физики; теоретические основы современных физических методов исследования веществ; характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на организм; принципы работы физических приборов, применяемых в стоматологии; биофизические механизмы действия физических факторов на живой организм; физические основы технологий, применяемых в стоматологическом производстве.

уметь: определять физические характеристики применяемые в стоматологии, в то числе: вязкость, поверхностное натяжение, показатель преломления, спектры поглощения, спектры люминесценции, масс-спектры, характеристики лазерного излучения, активность радиоактивных препаратов; определять концентрацию веществ в растворах методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, поляриметрии, хемилуминометрии; оценивать действие физических факторов на живой организм; выбирать оптимальный метод количественного и качественного анализа лекарственных веществ; оценивать точность выбранной методики измерений, статистически обрабатывать полученные результаты измерений; использовать компьютер для сохранения, систематизации и обработки информации в стоматологии; самостоятельно работать с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач, оптимально вести поиск необходимой информации.

владеть: навыками работы с физическими приборами: вискозиметрами, поляриметрами, фотоэлектрокалориметрами, спектрофотометрами, лазерами, рефрактометрами, микроскопами, радиометрами; навыками работы на персональном компьютере: для записи, сохранения и систематизации информации; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач и для написания рефератов по стоматологической тематике.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

3.1. Дисциплина «Физика» реализуется в обязательной части учебного плана Б1.О. 08 подготовки по специальности 31.05.03 Стоматология очной формы обучения.

Дисциплина изучается на первом курсе в первом семестре.

3.2. Освоение этой дисциплины базируется на знании курсов физики, математики и информатики, изучаемых в средней школе.

Физика

Знать: законы фундаментальной физики.

Уметь: применять полученные знания в лабораторном практикуме.

Навыки: по решению экспериментальных физических задач.

Математика и информатика

Знания: теоретических основ математики и информатики.

Умения: применять знания при обработке экспериментальных данных.

Навыки: по оценке абсолютных и относительных погрешностей.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-8	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-8 готовность к использованию основных физико - химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знать: основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач; основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.	Уметь: использовать основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.	Владеть: методикой обобщения данных различных медицинских наук с физико-математическими и иными естественнонаучными понятиями и методами при решении профессиональных задач; методиками измерения значений физических величин; навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; методикой оценки погрешностей измерений; методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии; навыками работы с биологическими и поляризационными микроскопами; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических и биологических процессов.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

В результате освоение дисциплины студент должен:

Знать:

- в структуре курса «Физика», содержание основных вопросов соответствующих разделов курса;
- языка курса «Физика», т.е. знания физических понятий и формулировок законов;
- основных положений и границ применимости существующих физических теорий;
- содержания и математического отображения основных законов;

Уметь:

- Ставить цели, задачи и определять методы изучения каждого раздела курса « физики» и всего предмета в целом.
- Обладать целостной системой знаний, формирующих физическую картину окружающего мира.
- Формировать физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата, количественного описания свойств модельных систем;.
- Строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности.
- Последовательно излагать изученный материал, двигаясь при этом от рассмотрения более простых форм, движения материи к более сложным.
- Самостоятельно ставить цели деятельности и планировать способы их достижения
- Научиться планировать и уметь проверять эксперимент, анализировать получаемые экспериментальные результаты;
- Измерять определенной точностью различные физические величины, определять погрешности при прямых и косвенных измерениях.

Владеть:

- Навыками проведения учебного и научного эксперимента, то предполагает ознакомление с приборами и методами измерений;
- Навыками самостоятельной работы с учебной и, патентной и научной литературой;
- Научно правильно формулировать и решать поставленные в практикуме задачи как теоретического так и практического характера;.
- Научиться и соблюдать требования безопасной работы в физическом практикуме.

5.Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	ЗАНЯТИЯ		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Л и т е р а т у р а
		Л	ЛР	Содержание	Ча сы		min	max	
3	Основы механики твердых тел, жидкостей и газов. Колебания и волны. Акустика. Тема 1. Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел.	0,5	14	Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и	1,5	Вопросы в рубежной контрольной работе. Реферат. Устный опрос.	0	10	[1], [2], [3], [7], [8]

	<p>Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Законы сохранения в механике. Механические свойства твердых тел. Законы упругой деформации. Закон Гука.</p> <p>Тема 2. Гидродинамика</p> <p>Вязкость. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК).</p> <p>Тема 3. Колебания и волны. Акустика. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Уравнение волны. Физические характеристики звуковой волны, их связь с физиологическими характеристиками звукового восприятия. Ультразвук. Применение ультразвука в медицине.</p>		<p>неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Законы сохранения в механике.</p> <p>Затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложения гармонических колебаний. Теорема Фурье. Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волны. Реологические свойства крови. Физические основы гемодинамики. Модели кровообращения. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК). Звук. Физические характеристики звуковой волны, их связь с физиологическими характеристиками звукового восприятия. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Применение ультразвука в фармации и медицине.</p>					
--	---	--	---	--	--	--	--	--

5	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Основные положения молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Идеальный газ. Основные Уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена-Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), применение ПАВ в фармации. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Майера. Второе начало термодинамики.</p>	0,5	6	<p>Идеальный газ. Основные Уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена-Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), применение ПАВ в фармации. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Матера. Теплоемкость идеального кристалла. Второе начало термодинамики. Термодинамическая вероятность и энтропия. Энтропия и теплообмен. Тепло-массоперенос. Уравнение диффузии, теплопроводности, вязкости. Применение в</p>	1,5	<p>Вопросы в рубежной контрольной работе. Реферат. Устный опрос по лаб. р.</p>	0	10	<p>[1] ,[2], [3], [7], [8]</p>
---	---	-----	---	---	-----	--	---	----	--

				стоматологических технологиях.					
9								15	
11,13	<p>Электричество и магнетизм Электродинамика. Электрическое и магнитное поля. Электрический диполь и его поле. Электрический диполь в однородном и неоднородном электрическом поле. Токовый диполь. Постоянный электрический ток. Физические основы гальванизации и электрофореза. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями. Импеданс тканей организма. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СМВ и КВЧ – терапии).</p>	1,5	12	<p>Электромагнитные колебания и волны . Основные положения теории Максвелла. Уравнение электромагнитной волны. Поток энергии и интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Движения заряженных частиц в электрическом и магнитных полях. Сила Лоренца. Физические основы масс-спектрометрии. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СМВ и КВЧ – терапии).</p>	2	<p>Вопросы в рубежной контрольной работе. Реферат. Устный опрос.</p>	0	5	<p>[1] ,[2], [3], [7], [8]</p>

4	Основы медицинской электроники. Основные понятия медицинской электроники. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.			Основные понятия медицинской электроники. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.	1	Реферат			[1], [2], [3], [7], [8]
5	Оптические явления. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Оптическая система глаза. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии (масляная иммерсия, темное поле, фазовый контраст). Рефрактометрия. Волоконная оптика. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света.	2	18	Волновая оптика. Интерференция света и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Голография. Поляризация света. Поляриметрия. Применение в фармации. Поглощение и рассеяние света. Рефрактометрия. Применение оптических методов в стоматологии и фармации. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомами и молекулами.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе. Реферат. Устный опрос.	<u>0</u>	7	

	Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.								
6	Квантовая, атомная и ядерная физика. Тема 1. Квантовая физика. Тепловое излучение тел, его характеристики. Законы теплового излучения. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Применение теплового излучения в фармации и медицине. Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры фотолюминесценции. Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине. <u>Тема 2. Ионизирующее излучение.</u> Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α , β , γ -излучения с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения.	1,5	4	Спектральный анализ. Применение в медицине. Радиоспектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс. Спектры ЭПР, их связь со свойствами вещества. Ядерный магнитный резонанс. Спектры ЯМР, их связь со свойствами вещества. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Применение теплового излучения в медицине. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение, характеристические спектры. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивных препаратов. Меченные атомы, их применение в фармации и медицине. Дозиметрия ионизирующих излучений. Действие ионизирующих	3	Вопросы в рубежной контрольн ой работе. Реферат. Устный опрос.	0	8	[1] ,[2], [3], [7], [8]

	Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Мощность дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитрон-эмиссионная томография.			излучений на вещество и организм. Методы регистрации ионизирующих излучений. Дозиметры. Защита от ионизирующих излучений. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Квантово-механическая модель атома. Спектры излучения и поглощения атомов и молекул. Люминесценция. Закон люминесценции. Лазеры. Свойство лазерного излучения. Применение лазеров в медицине. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитрон-эмиссионная томография.					
	2 рубежная аттестация							15	
	ИТОГО	6	54		12		0	70	

Таблица 5.1**Примечания:**

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

5.1 Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

п / №	№ семестра	Наименование раздела дисциплины							Виды учебной работы (в АЧ)			Оценочные средства
			Л	ЛР	ПЗ	КПЗ	С	СРС	Контроль	Э	всего	
3	1	Основы механики. Колебания и волны. Акустика.	0,5	14				1,5	18		34	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
4	1	Молекулярная физика и термодинамика	0,5	6	-	-	-	1,5			8	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
Э5	1	Электричество и магнетизм Электродинамика	1,5	12	-	-	-	2			15,5	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
6	1	Основы медицинской электроники						1			1	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
7	1	Оптические явления	2	18	-	-	-	3			23	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
8	1	Квантовая, атомная и ядерная физика	1,5	4	-	-	-	3			8,5	тестирование, рефераты, устный опрос по лаб. р.
		ИТОГО	6	54	-	-	-	12	18		90	

5.2. Распределение лекций по семестрам:

п/№	Наименование тем лекций	Объем в АЧ
		Семестр 1
1.	Основы механики. Колебания и волны. Акустика	0,5
2.	Молекулярная физика и термодинамика	0,5
3.	Электричество и магнетизм Электродинамика	1,5
4.	Основы медицинской электроники	
5.	Оптические явления	2
6.	Квантовая, атомная и ядерная физика	1,5
	ИТОГО (всего - АЧ)	6

5.3. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

п/№	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ
		Семестр 1
1.	Вводное занятие. Теория ошибок.	2
2.	Измерение линейных размеров тел штангенциркулем и микрометром. Определение плотности веществ.	4
3	Определение удельной ударной вязкости	2
4.	Проверка основного уравнения динамики вращательного движения.	2
5	Определение ускорения земного поля тяготения методом математического маятника.	2
6	Определение скорости звука методом стоячих звуковых волн	2
7	Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	2
8	Определение влажности воздуха психрометром Асмана	2
9	Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.	2
10	Определение емкости конденсатора переменным током	2
11	Определение сопротивления гальванометра.	2
12	Определение напряженности магнитного поля на оси катушки.	4
13	Определение ЭДС методом компенсации и температуры печи	4
14	Определение длины световой волны с использованием дифракционной решетки.	2
15	Определение концентрации вещества колориметрическим методом	4
16	Определение показателя преломления рефрактометрическим методом	4
17	Определение концентрации вещества в растворе поляриметром	4
18	Определение температуры раскаленной спирали оптическим пирометром	4
19	Определение размеров эритроцитов крови	4
	ИТОГО	54

6.Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические занятия (лабораторные работы), самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

При дистанционном обучении аналогом лабораторного занятия является виртуальная лабораторная работа.

Виртуальные лабораторные работы – это компьютерные программы, позволяющие выполнять эксперименты и получать результаты без непосредственного использования реальных лабораторных установок и приборов. Также под виртуальными лабораторными работами подразумевают работы, которые проводятся удаленно или на дому при помощи специальных лабораторных комплектов.

№/п .	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Теория ошибок, непосредственные и косвенные измерения.	Лабораторная работа	2	Работа в группах, под руководством преподавателя.	Занятия в диалоговом режиме
2	Измерение линейных размеров тел штангенциркулем и микрометром. Определение плотности твердых тел.	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций

3	Определение удельной ударной вязкости	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	групповая защита результатов эксперимента
4	Исследование основного закона вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека. Компьютерное моделирование: «Движение по окружности»	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций Использование мультимедийных технологий.
5	Определение коэффициента внутреннего трения методом Стокса.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
6	Определение ускорения земного поля тяготения методом математического маятника.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
7	Определение скорости звука методом стоячих звуковых волн	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
8	Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
9	Определение влажности воздуха при помощи психрометра и психрометрического гигрометра. Компьютерное моделирование: «Испарение и конденсация».	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций Использование мультимедийных технологий.
10	Измерение емкости конденсатора методом моста Сотти.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
11	Определение напряженности магнитного поля на оси катушки.	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций

12	Определение внутреннего сопротивления гальванометра с помощью моста Уитсона.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
13	Определение ЭДС методом компенсации и температуры печи	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
14	Определение длины световой волны с использованием дифракционной решетки	Лабораторная работа	2	Работа в группах, под руководством преподавателя, Проведение поискового физического эксперимента	групповая защита результатов эксперимента.
15	Определение концентрации оптически активного вещества при помощи кругового поляризатора СМ-3	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций Использование мультимедийных технологий.
16	Измерение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра ИРФ-23.	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Мозговой штурм. Дискуссия по выработке метода исследования работы.
17	Определение концентрации вещества в растворе при помощи концентрационного фотоэлектрического колориметра КФК-2МП.	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
18	Измерение высоких температур при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью.	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Дискуссия, обсуждение, столкновение различных точек зрения, позиций
19	Определение размеров эритроцитов крови	Лабораторная работа	4	Проведение поискового физического эксперимента	Мозговой штурм. Дискуссия по выработке метода исследования работы.
	Всего		54		

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: подготовка диалогов и тем, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия (лабораторные работы), и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по закреплению знаний и получению практических навыков.

В соответствии с требованиями ФГОС-3++ ВПО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий – групповая исследовательская работа. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 10% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к лабораторному практикуму

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Физика» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов.

Написание реферата способствуют формированию навыков работы с научной литературой и анализа статистической информации.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Самостоятельная работа способствует формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний с использованием дифференцированного зачета с оценкой.

Методические указания по лекционным занятиям.

работа над конспектом лекции начинается в процессе написания конспекта. Для улучшения конспекта можно использовать знаки, способствующие усилению информативности. Можно на помощь конспектирующему прийти система сокращенных

слов и словосочетаний. Например - лаб. р. и др. Просматривать конспект лучше сразу после занятий, отмечая материал, который вызывает затруднения для понимания. Для нахождения ответов на затруднительные вопросы нужно использовать предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, можно обратиться к преподавателю на ближайшей лекции или консультации.

Особенности конспекта:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться,
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект- это запись смысла лекции.

Вид работы- лабораторные работы

Лабораторная работа- это проведение студентами по заданию преподавателя или по инструкции опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений. т.е. это изучение каких-либо объектов, явлений с помощью специального оборудования.

Входе лабораторно-практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя тремя лекциями.

Лабораторно-практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям основные которые следующие:

- на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, Ф.И.О. студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы;
- полностью указывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования;
- при необходимости приводят рисунок установки, электрическую и оптическую схему; результаты опытов заносят в таблицу и описывают словесно;
- в конце каждой работы делают вывод или резюме, которые обсуждаются при проведении итогов занятия.

Все первичные записи делаются в тетради по ходу эксперимента.

Проведение лабораторно-практических работ включает в себя следующие этапы:

- постановку темы занятий и определение задач лабораторно- практической работы;
- определение порядка лабораторно- практической работы или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение лабораторной(практической) работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- проведение итогов лабораторной(практической) работы и формулирование основных выводов.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по их проведению. Обратить внимание на цель работы, основные вопросы подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

Лабораторное занятие проходит в виде диалога-разбора основных вопросов темы.

Также лабораторное занятие могут проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (плакаты, слайды), которые сопровождаются беседой преподавателя со студентами.

Студент может сдавать лабораторно-практическую работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей ее защиты, написать конспект в тетради, ответив на заданные вопросы. Ответы на вопросы можно сопровождать

рисунками, схемами и т. д. с привлечением дополнительной литературы, которую нужно указать.

Для проверки активности и качества работы студента рабочую тетрадь проверяет периодически преподаватель.

К лабораторно –практическим работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности и получения допуска к выполнению работы.

Положение техники безопасности изложены в инструкциях, которые находятся в лаборатории.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4.Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы;

сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по СР.

Самостоятельная работа является одним из видов уч. деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; Углубления и расширения теоретических знаний; формирования умения использовать специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений; Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося; Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: 1.самоконтроль и самооценка обучающегося; 2. контроль и оценка со стороны преподавателя.

Вид работы – самостоятельная работа.

Организация и руководство аудиторной самостоятельной работы

Аудиторной самостоятельной работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работа являются: выполнение лабораторных и практических работ по инструкциям, работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными;

само и взаимопроверка выполненных заданий;

решение проблемных и ситуационных задач.

Выполнение лабораторных и практических работ по дисциплине осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса.

Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.

Работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и /или электронном носителе, в том числе в сети интернет. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий, чаще используются на семинарском и практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском и практическом и других видах занятий.

Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать.

Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны обучающимся.

Вид работы – устный опрос.

Устный опрос проводится на практическом занятии. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя.

Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логически излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Вид работы – зачет.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос(вопросы) либо задание(задания) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, письменной и компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. . Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «не зачтено».

Вид работы – экзамен.

Методические рекомендации по подготовке экзамену. Студенты сдают экзамены в конце теоретического обучения. К экзамену допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска

каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде или устно общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Экзамен по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Студентам рекомендуется: – готовиться к экзамену в группе (два-три человека); – внимательно прочитать вопросы к экзамену; – составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала; – изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками. Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

7.1 Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

п/№	Наименование вида СРС	Объем в АЧ	Способ организации / доступ к методическим материалам
		Семестр 1	
1.	<p>Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.</p> <p>Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Законы сохранения в механике. Затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложения гармонических колебаний. Теорема Фурье. Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волны. Реологические свойства крови. Физические основы гемодинамики. Модели кровообращения. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения (АИК).</p> <p>Звук. Физические характеристики звуковой волны, их связь с физиологическими характеристиками звукового восприятия. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Применение ультразвука в фармации и медицине. Закон Вебера-Фехнера. Шкалы интенсивности и громкости. Кривые равной громкости. Аудиометрия</p>	1,5ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE» http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru – федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал fizportal.ru - физический информационный портал Библиотека СОГУ</p>
2.	<p>Идеальный газ. Основные Уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена-Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-</p>	1,5ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE», http://www.nehudlit.ru – электронная библиотека учебных материалов fizportal.ru - физический информационный портал</p>

	<p>активные вещества (ПАВ), применение ПАВ в фармации.</p> <p>Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Матера. Теплоемкость идеального кристалла. Второе начало термодинамики. Термодинамическая вероятность и энтропия. Энтропия и теплообмен. Тепло-массоперенос. Уравнение диффузии, теплопроводности, вязкости. Применение в стоматологических технологиях. Капиллярные явления, их значение в биологии и медицине.</p>		<p>http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru – федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал Библиотека СОГУ</p>
3.	<p>Электромагнитные колебания и волны . Основные положения теории Максвелла. Уравнение электромагнитной волны. Поток энергии и интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Движения заряженных частиц в электрическом и магнитных полях. Сила Лоренца. Физические основы масс-спектрометрии. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СВЧ и КВЧ – терапии).</p>	2 ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE», .http://www.nehudlit.ru – электронная библиотека учебных материалов fizportal.ru- физический информационный портал http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru – федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал Библиотека СОГУ</p>
4.	<p>Основные понятия медицинской электроники. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.</p>	1ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE», .http://www.nehudlit.ru – электронная библиотека учебных материалов fizportal.ru- физический информационный портал http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru –</p>

			<p>федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал Библиотека СОГУ</p>
5.	<p>Волновая оптика. Интерференция света и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Голография. Поляризация света. Поляриметрия. Применение в фармации. Поглощение и рассеяние света. Рефрактометрия. Применение оптических методов в стоматологии и фармации. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомами и молекулами.</p> <p>Спектральный анализ. Применение в медицине. Радиоспектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс. Спектры ЭПР, их связь со свойствами вещества. Ядерный магнитный резонанс. Спектры ЯМР, их связь со свойствами вещества.</p>	3ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE», http://www.nehudlit.ru – электронная библиотека учебных материалов fizportal.ru- физический информационный портал http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru – федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал Библиотека СОГУ</p>
6.	<p>Тепловое излучение тел, его характеристики. Спектральный анализ. Применение в медицине. Радиоспектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс. Спектры ЭПР, их связь со свойствами вещества. Ядерный магнитный резонанс. Спектры ЯМР, их связь со свойствами вещества. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Применение теплового излучения в медицине. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение, характеристические спектры. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивных препаратов. Меченные атомы, их применение в фармации и медицине. Дозиметрия ионизирующих излучений. Действие ионизирующих излучений на вещество и</p>	3 ч	<p>дистанционная площадка системы «MOODLE», http://www.nehudlit.ru – электронная библиотека учебных материалов fizportal.ru- физический информационный портал http://www.newlibrary.ru – новая электронная библиотека http://www.edu.ru – федеральный портал российского образования http://www.mathnet.ru – общероссийский математический портал Библиотека СОГУ</p>

	<p>организм. Методы регистрации ионизирующих излучений. Дозиметры. Защита от ионизирующих излучений. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Квантово-механическая модель атома. Спектры излучения и поглощения атомов и молекул. Люминесценция. Закон люминесценции. Лазеры. Свойство лазерного излучения. Применение лазеров в медицине. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитрон-эмиссионная томография.</p>		
	ИТОГО (всего - АЧ)	12 ч	

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий (лабораторные работы), а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль — это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают *опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания*, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (для формирования компетенций ОПК-8)

Лабораторные занятия

Критерии формирования оценок.

Лабораторные занятия на физическом практикуме призваны научить студента самостоятельно выполнять расчеты, изучить инструкцию приборов, делать выводы и заключения.

Целью лабораторных занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является: дать студентам знания, умения и навыки в области физики, необходимые для изучения химических и профильных дисциплин, а также в практической деятельности стоматолога.

Критерии оценки:

- Выполнения заданий на лабораторных занятиях –20 баллов
- Выполнения домашних заданий –2 –балла
- Самостоятельных работ –3 балла

Типовые задания для практических занятий

Лабораторная работа №1

Вводное занятие. Теория ошибок.

Лабораторная работа №2

Измерение линейных размеров тел штангенциркулем и микрометром и определение плотности веществ.

Лабораторная работа №3

Определение удельной ударной вязкости

Лабораторная работа №4

Проверка основного уравнения динамики вращательного движения.

Лабораторная работа №5

Определение ускорения земного поля тяготения методом математического маятника.

Лабораторная работа №6

Определение скорости звука методом стоячих звуковых волн

Лабораторная работа №7

Определение коэффициента вязкости методом Стокса.

Лабораторная работа №8

Определение влажности воздуха психрометром Асмана

Лабораторная работа №9

Определение коэффициента линейного расширения твердых тел..

Лабораторная работа №10

Определение емкости конденсатора переменным током

Лабораторная работа №11

Определение сопротивления гальванометра.

Лабораторная работа №12

Определение напряженности магнитного поля на оси катушки.

Лабораторная работа №13

Определение ЭДС методом компенсации и температуры печи

Лабораторная работа №14

Определение длины световой волны с использованием дифракционной решетки

Лабораторная работа №15

Определение концентрации вещества колориметрическим методом

Лабораторная работа №16

Определение показателя преломления рефрактометрическим методом

Лабораторная работа №17

Определение концентрации вещества в растворе поляриметром

Лабораторная работа №18

Тепловое излучение тел. Определение температуры раскаленных тел оптическим пирометром.

Лабораторная работа №19

Определение размеров эритроцитов крови

Самостоятельная работа (с рекомендованной литературой к лабораторному практикуму)

Критерии формирования оценок.

Подготовка сообщений

1. Сообщение соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение – 1 б.
 2. Сообщение сделано по 3-м источникам, исключая интернет-ресурсы – 1 б.
 3. Сообщение сделано с соблюдением методических указаний – 1 б.
- Максимальное количество баллов – 3.

Типовые контрольные задания для самостоятельной работы студентов (для формирования компетенций ОПК-8)

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО РЕФЕРАТА		
1. Соответствие содержания работы заданию		1 балл
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5 балл
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		1 балл
4. Обоснованность и доказательность выводов		0,5 балл
Общая оценка за выполнение реферата		3

Темы реферативных работ (для формирования компетенций ОПК-8)

1. Статистический анализ различных медико-биологических показателей.
2. Спектральный анализ микроэлементного состава биологических объектов.

3. Моделирование в биологии и медицине.
4. Физические основы лазеротерапии.
5. Метод наименьших квадратов при обработке медицинской информации.
6. Влияние электрического и магнитного поля на структуру воды и ее физические свойства.
7. Применение магнитных жидкостей в диагностике и в терапии.
8. Действие инфразвука на биологические объекты.
9. Действие ультразвукового излучения на живые системы.
10. Ультразвук, применение в терапии и хирургии.
11. Ультразвук, применение в диагностике.
12. Теория электропроводности биологических систем.
13. Характерные особенности тепловых методов лечения.
14. Физические основы фонофореза.
15. Структура мышц и теория мышечного сокращения.
16. УФ и ИК спектроскопия в биологии и медицине.
17. Биофизика нервного импульса.
18. Биофизика зрительной рецепции.
19. Основы биофизики кровообращения.
20. Оптическая микроскопия.
21. Электронная микроскопия.
22. Авторадиография.
23. Мембранная фильтрация и диализ.
24. Электрофорез и его виды.
25. Механизм распространения потенциала действия вдоль нервного волокна.
26. Теоретические основы седиментации.
27. Диффузия, ее виды и значение в жизненных процессах организма.
28. Вискозиметрия и ее применение в медицине.
29. Поляриметрия и ее использование в биологии и медицине.
30. Воздействие на биологические ткани электромагнитными волнами полями высокой частоты.
31. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
32. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.
33. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.
34. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
35. Фотомедицина, настоящее и будущее.
36. Физические основы фоторецепции глаза.
37. Физические основы слуховой рецепции.
38. Датчики физических сигналов.
39. Физические основы СВЧ-термометрии.
40. Физические основы тепловидения.
41. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение хемилюминесцентных методов в медицине.
42. Люминесцентные метки и зонды.
43. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
44. Физические принципы позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

ВОПРОСЫ на рубежные аттестации

По курсу «физика » для студентов стоматологов медицинского факультета.

1. Физика как наука. Место физики в системе наук о природе. Эксперимент и теория в физических исследованиях. Физические модели. Пространство и время как формы существования материи.
2. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Кинематика, ее цель и задачи. Механическое движение. Относительность движения. Тело отсчета. Система отсчета. Основные физические модели в механике: материальная точка, абсолютно твердое тело. Основные кинематические величины и единицы их измерения.
3. Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Момент силы и момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
5. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.
6. Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Силы в классической механике.
7. Закон всемирного тяготения. Законы сохранения в механике.
8. Механические свойства твердых тел. Законы упругой деформации. Закон Гука.
9. Свободные гармонические колебания. Дифференциальное уравнение незатухающих гармонических колебаний, его решение. Зависимости смещения, скорости, ускорения от времени.
10. Теорема Фурье. Гармонический спектр сложного колебания.
11. Механические волны. Уравнение и график бегущей волны. Поток энергии волны. Вектор Умова.
12. Акустика. Физические характеристики звуковой волны. Энергия звуковой волны. Интенсивность звука и звуковое давление. Акустический импеданс.
13. Закон Вебера-Фехнера. Шкалы интенсивности и громкости. Кривые равной громкости. Аудиометрия. (самостоятельно)
14. *Ультразвук. Способы получения ультразвуковых волн. Особенности распространения и свойства ультразвука. Кавитация. Действие ультразвука на вещество. Использование ультразвука в медицине. Эффект Доплера.
15. *Капиллярные явления, их значение в биологии и медицине.
Давление жидкости под сферической поверхностью. Формула Лапласа.
16. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкости.
17. *Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.
18. *Пульсовая волна, зависимость скорости распространения от параметров сосуда.
19. *Описание кровотока. Распределение давления и скорости движения крови в сосудистой системе. Физические основы методов измерения давления крови.
20. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярные силы.
21. Отличия молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Идеальный газ.
22. Основные Уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла.
23. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Майера. Второе начало термодинамики.
24. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Дипольный электрический генератор(токовый диполь). Потенциал поля токового диполя.
25. Электрогенез электрокардиограммы в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора. Вектор-электрокардиография.

- 26.*Переменный ток. Электропроводимость биологических тканей при переменном токе.
- 27.Природа емкостных свойств тканей организма. Импеданс биологических тканей.
- 28.Магнитное поле и его характеристики. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства биологических тканей.
- 29.Электромагнитные волны. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны. Уравнения и график плоской гармонической электромагнитной волны.
- 30.Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
31. Шкала электромагнитных волн. Источники излучения электромагнитных волн в различных диапазонах. Примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов в медицине. Физические основы методов УВЧ, индуктотермии, микроволновой терапии.
32. *Микроскоп. Получение изображения в микроскопе. Формула для увеличения. Разрешающая способность микроскопа и полезное увеличение. Специальные приемы микроскопии.
33. *Рефрактометрия. Предельный угол преломления и угол полного внутреннего отражения, использование явлений предельного преломления и полного внутреннего отражения. Применение рефрактометров. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах. Эндоскоп с волоконной оптикой.
- 34.*Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Применение дисперсии света в спектральных приборах.
- 35.*Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения, оптическая плотность. Колориметрия, применение в медицине.
- 36.*Рассеяние света. Явление Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Закон Релея.
- 37.Интерференция света. Когерентные волны, способы их получения. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Интерферометры, их применение для анализа вещества.
- 38.Дифракция света. Условие наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки. Дифракционный спектр, его применение. Разрешающая способность решетки.
- 39.*Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы получения поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
40. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды. Дихроизм. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
- 41.Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Дисперсия оптической активности.
Поляриметры и их применение для исследования вещества. Поляриметрия (сахарометрия) и спектрополяриметрия. Поляризационный микроскоп.
42. ____ Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения: энергетическая светимость,
спектральная плотность энергетической светимости, монохроматический коэффициент поглощения. Абсолютно черное тело. Серое тело. Закон Кирхгофа.
- 43.Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела. Применение теплового излучения в медицине.
44. Рентгеновское излучение. Основные свойства. Простейшая рентгеновская трубка.

45. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр. Жесткость и мощность рентгеновского излучения. Факторы, влияющие на жесткость и мощность излучения.
 46. Характеристическое рентгеновское излучение, характеристические спектры. Дифракция рентгеновских лучей. Основы рентгеноструктурного анализа. Формула Вульфа-Брэггов, применение для анализа структуры веществ.
 47. Действие рентгеновского излучения на вещество. Первичные процессы взаимодействия излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона. Результирующие эффекты взаимодействия излучения с веществом. Закон Бугера.
 48. _____ Применение рентгеновского излучения в медицине. Линейный и массовый коэффициенты ослабления излучения. Основы рентгенодиагностики.
 49. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Альфа-распад атомных ядер. Бета-распад ядер. Спектры альфа- и бета- излучений. Гамма-излучение ядер.
 - 50.* Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизационные потери. Проникающая способность.
 - 51.* Детекторы ионизирующих излучений. Дозиметрические приборы.
 - 52.* Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы, единицы измерения. Мощность дозы. Связь мощности дозы и активности Эквивалентная доза.
 53. Основные представления квантовой физики. Модель атома Резерфорда.
 54. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей.
- * см. самостоятельная работа.

Компьютерное тестирование по дисциплине “Физика”:(для формирования компетенций ОПК-8)

1. Тесты к первой рубежной аттестации по дисциплине “Физика ”.

Что изучает физика?

Природу взаимодействия физических тел.
Свойства материи.
Свойства материи и формы ее движения.

С какими видами погрешностей приходится иметь дело?

Неопределенными, сквозными, случайными;
Систематическими, случайными, промахами;
Промахами, определёнными, несвойственными.

Что такое движение?

Свойства материи.
Свойства материи и способы ее существования.
Способы ее существования.

Назовите последовательно этапы физического исследования:

Наблюдение – гипотеза – эксперимент – теория.
Наблюдение – гипотеза – теория – эксперимент.
Наблюдение - теория – гипотеза – эксперимент.

Что изучает механика?

Законы движения.

Простейшие формы движения материи.

Причины того или иного характера движения тела.

Кинематика решает задачу:

Определение скорости тела в любой момент времени.

Определение координат тела в любой момент времени.

Определение скорости тела и его координаты в любой момент времени.

Что такое материальная точка?

Идеальное тело, используемое при решении физических задач.

Идеальное тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.

Реально существующее физическое тело.

Что собой представляет система отсчета?

Прямоугольную декартовую систему координат.

Это система, связанная с неким телом, относительно которого мы рассматриваем движение.

Она состоит из тела отсчета, связанная с ним прямоугольной декартовой системой координат и прибора, позволяющего вести отсчет времени.

В каких случаях численное значение пути и модуль перемещения совпадают?

Всегда.

В случае, когда тело движется по прямой линии.

Никогда.

Как направлен вектор угловой скорости в случае криволинейного движения?

По касательной к окружности, по которой движется тело.

Его направление определяется «правилом буравчика».

Вдоль радиуса к центру окружности.

Во сколько раз период обращения минутной стрелки больше периода обращения секундной стрелки?

В 2 раза.

В 10 раз.

В 60 раз.

Продолжите формулировку первого закона Ньютона: тело сохраняет свою скорость неизменной, если...

Его рассматривать относительно инерциальных систем отсчета, в которых на него не действуют другие силы или их действие компенсируется.

Оно движется в замкнутой системе.

Ничто не мешает его движению.

Ускорение, которое приобретает одно тело, взаимодействуя с другим телом, зависит:

Только от свойства тела, вызывающего взаимодействие.

Только от расстояния между взаимодействующими телами и скорости их относительного движения.

От свойства этого тела, и от свойства тела, вызывающего взаимодействие, от расстояния между взаимодействующими телами и скорости их относительного движения.

Справедливы законы Ньютона в системах отсчета связанных с Солнцем?

Они справедливы всегда.

Нет, так как относительно Солнца планеты движутся по криволинейным траекториям.

Могут выполняться при определенных условиях.

Чему равна кинетическая энергия массой 2 кг движущегося со скоростью 3 м/с?

6 Дж.

9 Дж.

18 Дж.

Скорость

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} \cdot dt$$

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Ускорение

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Угловое ускорение

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

$$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

Связь вектора линейной скорости \vec{V} с угловой скоростью $\vec{\omega}$

$$\vec{V} = \vec{\omega} \cdot \vec{r}$$

$$\vec{V} = |\vec{\omega} \cdot \vec{r}|$$

$$\vec{V} = \vec{\varepsilon} \cdot \vec{r}$$

Второй закон Ньютона

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Третий закон Ньютон

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Закон сохранения механической энергии

Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют консервативные силы не остается постоянной

Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют кроме консервативных сил и неконсервативные силы, сохраняется.

Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют консервативные силы, остается постоянной.

Понятие «идеальная жидкость»

Жидкость, в которой действуют силы внутреннего трения.

Жидкость, в которой внутреннее трение полностью отсутствует.

Жидкость, в которой действуют силы сопротивления, а силы внутреннего трения отсутствуют.

Уравнение Бернулли

$$\frac{mv^2}{2} + \rho gh + P = const$$

$$\frac{\rho V^2}{2} + \rho gh + P = const$$

$$\frac{hV^2}{2} + \rho gh + P = con$$

Если в каждой точки потока жидкости скорость и ускорение остаются величинами постоянными, то течение называют?

Ламинарным.

Турбулентным.

Стационарным.

При определении коэффициента внутреннего трения касторового масла в лабораторном практикуме используют метод Стокса. Как и почему движется шарик, достигнув поверхности жидкости?

Первоначально его движение было ускоренным, т.к. сила тяжести превалировала над суммой сил сопротивления и Архимеда, затем рост силы сопротивления, в связи с ростом скорости, позволил привести к нулю их равнодействующую – движение стало равномерным.

Первоначально его движение было ускоренным, т.к. сила тяжести превалировала над суммой сил сопротивления и Архимеда, затем рост силы Архимеда привел к равномерному движению шарика.

Движение шарика на всем пути – равномерное.

Математический маятник отвели от положения равновесия и отпустили. Какой энергией он обладает при прохождении положения равновесия?

Потенциальной энергией.

Кинетической энергией.

Потенциальной и кинетической энергией.

Совпадение собственной частоты колебания тела с частотой вынуждающей силы приводит...

К резкому возрастанию амплитуды колебания.

К остановке колеблющегося тела.

К изменению его периода.

Какое из выражений не представляет собой определение длины волны:

Расстояние между двумя ближайшими точками, совершающими колебания в одинаковых фазах.

Расстояние, которое проходит волна за время равное одному периоду.

Расстояние между двумя ближайшими точками, совершающими колебания в противоположных фазах.

Звуковые волны распространяются с наибольшей скоростью?

В газах.

В жидкостях.

В твердых телах.

Пробежав по взлетной полосе расстояние в 1,1 км, самолет приобрел скорость 110 м/с. Считая движение равноускоренным, определите время разбега.

10 с.

30 с.

20 с.

Движение двух велосипедистов задано уравнениями: $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$.

Определите время их встречи.

10с.

15с

25с..

Движение двух велосипедистов задано уравнениями: $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$.

Определите координату места их встречи.

45м от начала движения первого велосипедиста.

50м от начала движения первого велосипедиста.

15м от начала движения первого велосипедиста.

Как изменится центростремительное ускорение тела, если оно станет двигаться по окружности вдвое большего радиуса с той же скоростью?

Увеличится в 4 раза.

Уменьшится в 2 раза.

Увеличится в 2 раза.

Производная от импульса тела по времени равна геометрической сумме всех сил, действующих на данное тело. Это формулировка

Закона сохранения импульса.

Первого закона Ньютона.

Второго закона Ньютона.

Движение материальной точки описывается уравнением $x = 5 - 8t + 4t^2$. Определите ее импульс через 2с, приняв ее массу равной 2 кг.

16кг м/с.

10кг м/с.

0 кг м/с.

Для каких тел справедлив закон Всемирного тяготения:

Для всех тел.

Для тел, размеры которых значительно меньше расстояния между ними.

Только для планет солнечной системы.

Существуют ли различия между понятиями «инертная» и «гравитационная» массы?

Нет.

Существуют: гравитационная масса определяет способность тела притягиваться к другим телам, работает в законе Всемирного тяготения, а инертная определяет меру инертности тела, является источником объекта тяготения.

Инертная масса «работает» только в инерциальных системах отсчета, а гравитационная - везде.

Сила гравитационного взаимодействия между телами массами по 1 кг каждое на расстоянии R равна F . Чему будет равна сила гравитационного взаимодействия между телами массами 2 кг и 1кг, находящимися на том же расстоянии R друг от друга?

1F.

4F.

2 F.

Какая из величин может быть принята за характеристику упругих свойств тела?

Абсолютное удлинение.

Относительное удлинение.

Механическое напряжение.

Стержень массой в 1 кг и длиной 1м перевели из горизонтального положения в вертикальное положение. Произошло ли изменение его потенциальной энергии?

Нет.

Потенциальная энергия увеличилась.

Потенциальная энергия уменьшилась.

Движение, при котором каждая точка тела движется все время в одной плоскости, причем все плоскости, в которых происходят движения точек тела, параллельны между собой называется

Вращательным движением.

Поступательным движением.

Плоскопараллельным движением.

Момент инерции цилиндра массой m и радиусом R относительно оси, проходящей через центр масс, равен

mR^2 .

$2 mR^2$.

$mR^2/2$.

Какое из приведенных ниже равенств выражает основной закон динамики вращательного движения:

$M = I(d\omega/dt)$.

$M = dN/dt$.

$M = I(d^2\omega/dt^2)$.

Данная формулировка «При установившемся движении идеальной жидкости сумма удельной энергии давления, удельной кинетической и потенциальной

энергии является величиной постоянной на любом поперечном сечении потока»,
выражающая закон сохранения энергии представляет

Уравнение неразрывности струи.

Уравнение Бернулли.

Уравнение Пуазейля.

От каких параметров зависит высота подъема жидкости по капилляру в случае смачивания ею его стенок?

Она прямо пропорциональна кривому углу, коэффициенту поверхностного натяжения, жидкости, ее плотности и обратно пропорциональна радиусу капилляра на плотность.

Она прямо пропорциональна радиусу капилляра на плотность жидкости и обратно пропорциональна произведению коэффициента поверхностного натяжения на краевой угол.

Она прямо пропорциональна произведению коэффициента ее поверхностного натяжения на краевой угол и обратно пропорциональна произведению плотности жидкости на радиус капилляра.

При проверке основного уравнения динамики вращательного движения (первый случай проверки) момент инерции должен был оставаться постоянным, меняться должны моменты сил. Как это реализовано было на практике?

Наматыванием нить на шкив большого и малого радиуса.

Перемещая 4 груза вдоль стержня.

Оставляя грузы неподвижными, наматывают нить на шкив большого и малого радиусов.

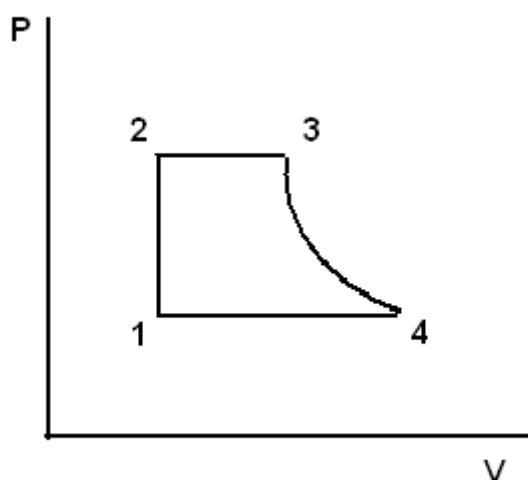
Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

Остался неизменным.

Уменьшился в 8 раз.

Увеличился вдвое.

Какому процессу соответствует участок 1-2 графика?

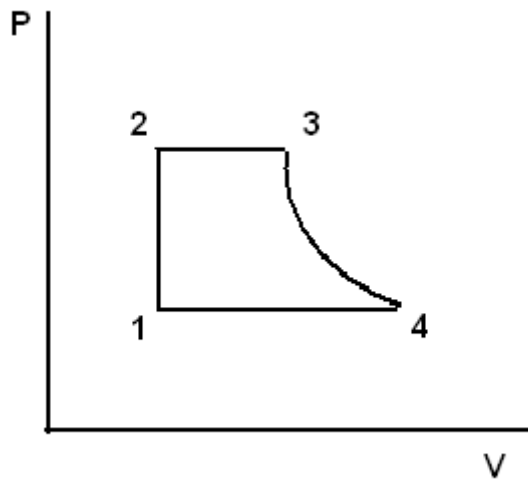


Изотермическому.

Изобарическому.

Изохорному.

Какому процессу соответствует участок 2-3 графика?

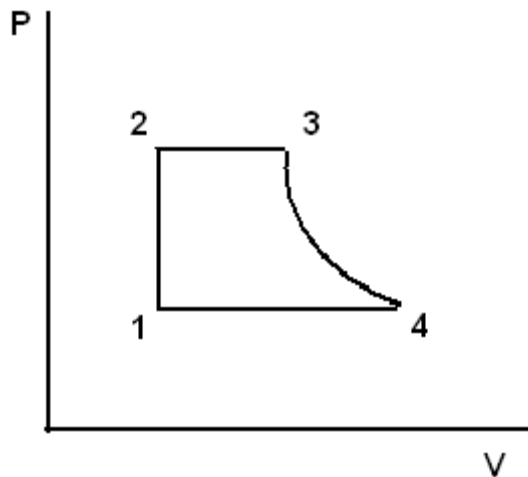


Изотермическому.

Изобарическому.

Изохорному.

Какому процессу соответствует участок 3-4 графика?



Изотермическому.

Изобарическому.

Изохорному.

Что происходит с изотермой идеального газа в осях P, V при увеличении абсолютной температуры?

Изменений не происходит.

Изотерма приближается к началу координат.

Изотерма отодвигается от начала координат.

Переведите $t = 270^\circ\text{C}$ в температуру по шкале Кельвина:

1270K.

3000K.

1000K.

Почему внутреннее трение относится к явлениям переноса?

Осуществляется перенос массы.

Более быстрые слои воздуха передают энергию более медленным слоям.

Осуществляется передача импульса от более «быстрых» слоев газа более «медленным».

От каких термодинамических параметров зависит коэффициент вязкости газов?

Только от температуры.

Только от давления.

От давления и температуры.

Чем определяется внутренняя энергия тела?

Суммой кинетической энергии теплового движения частиц

Вещества и потенциальной энергией их взаимодействия.

Суммой кинетической энергии теплового движения частиц этого тела.

Потенциальной энергией частиц, из которых оно состоит.

2. Тесты ко второй рубежной аттестации по дисциплине “Физика математика”.

Что называется электродинамикой?

Электродинамика- это наука, изучающая механическое движение тел.

Электродинамика- это наука о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи - электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между электрически заряженными телами.

Электродинамика - это наука о тепловых изопроцессах, которая не учитывает молекулярное строение тел.

Что называется электростатикой?

Раздел электродинамики, посвященный изучению движущихся электрических зарядов.

Раздел электродинамики, посвященный изучению покоящихся зарядов.

Электростатика – это наука, изучающая поведение нейтронов.

Что называется электрическим зарядом?

Электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

Электрический заряд определяет интенсивность гравитационных взаимодействий.

Электрический заряд не определяет не электромагнитное, не гравитационное взаимодействие.

Что называется точечным электрическим зарядом?

Точечным зарядом называется заряженное тело, размерами которого нельзя пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других заряженных тел.

Точечным зарядом называется заряженное тело, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других заряженных тел.

Точечным зарядом называется заряженное тело любых размеров.

Формула Закона Кулона, когда взаимодействующие заряды находятся в среде с диэлектрической проницаемостью.

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = k \frac{2I_1 I_2}{r}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2 \epsilon}$$

Напряженность электростатического поля в данной точке.

$$\vec{E} = q\vec{F}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

$$\vec{E} = \sqrt{\frac{\vec{F}}{q}}$$

Единица измерения напряженности электростатического поля в СИ:

$$[E] = \text{КЗ} \cdot \text{М}$$

$$[E] = \text{В} / \text{М}$$

$$[E] = \text{ГН} / \text{М}$$

Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом.

$$\vec{E} = k \frac{q}{r} \vec{e}_r$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{e}_r$$

$$\vec{E} = \frac{q^2}{r^2} \vec{e}_r$$

Принцип суперпозиции полей.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 \cdot \vec{E}_2 \cdot \dots \cdot \vec{E}_3 ;$$

$$\vec{E} = \frac{\sum \vec{E}_i}{n};$$

$$\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i$$

Что такое линия напряженности электростатического поля?

Воображаемая линия, касательная к которой в каждой точке совпадает с направлением вектора напряженности поля \vec{E} .

Воображаемая линия, вектор напряженности к которой перпендикулярен.

Воображаемая линия, которая не имеет ни начала, ни конца.

Потенциал электростатического поля.

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

$$\varphi = \frac{F}{q}$$

$$\varphi = W_p \cdot q$$

Единица измерения потенциала в СИ.

$$[\varphi] = \text{Джоуль (Дж)}$$

$$[\varphi] = \text{Кулон (Кл)}$$

$$[\varphi] = \text{Вольт (В)}$$

Потенциал поля, создаваемого системой N зарядов.

$$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r^2}$$

$$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_i \frac{q_i}{r_i}$$

$$\varphi = k \sum_i q_i r_i$$

Эквипотенциальная поверхность.

Это воображаемая поверхность, все точки которой имеют одинаковый потенциал.

Это поверхность неодинакового потенциала

Это гофрированная поверхность.

Электрический диполь.

Эта система из двух одинаковых по величине масс, расположенных на некотором расстоянии друг от друга.

Эта система двух одинаковых по величине разноименных точечных зарядов +q и -q, расстояние между которыми значительно меньше расстояния до тех точек, в которых определяется поле системы.

Эта система двух разных по величине зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга.

Электрическая емкость.

Это величина, определяемая формулой: $C = q \cdot \varphi$

Это величина, определяемая формулой: $C = \frac{\varphi}{q}$

Это величина, определяемая формулой: $C = \frac{q}{\varphi}$

Сила (величина) тока.

Сила тока равна произведению массы тела на ускорение.

Сила тока - это величина, определяемая формулой: $I = \frac{dq}{dt}$

Сила тока - это величина, определяемая формулой: $I = q \cdot t$

Закон Ома для участка цепи не содержащего источник тока.

$$I = U \cdot R$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{R}{U}$$

Закон Ома для замкнутого контура.

$$I = \varepsilon(R + r)$$

$$I = \frac{(R + r)}{\varepsilon}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{(R + r)}$$

Электродвижущая сила (э.д.с.) ε

Это работа сторонних сил, которую они совершают над перемещающимися по цепи

зарядами: $\varepsilon = \frac{A_{CT}}{q}$

Это работа кулоновских сил над зарядами: $\varepsilon = \frac{A_{к.}}{q}$

Это выражение $\varepsilon = A_{CT} \cdot q$

Первое правило Кирхгофа.

Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю: $\sum_i I_k = 0$

Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, не равна нулю: $\sum_i I_k \neq 0$

Алгебраическая сумма токов, входящих в узел токов всегда больше исходящих из узла токов.

Второе правило Кирхгофа.

$$\sum_k I_k R_k = \sum_i \varepsilon_i$$

$$\sum_k I_k R_k \neq \sum_i \varepsilon_i$$

$$\sum_k I_k R_k > \sum_i \varepsilon_i$$

Работа постоянного тока.

$$A = \frac{I}{U} \cdot t$$

$$A = I \cdot R \cdot t$$

$$A = U \cdot R \cdot t$$

Мощность постоянного тока.

$$P = U \cdot R$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = I^2 \cdot R$$

Закон Джоуля - Ленца.

$$Q = U \cdot R \cdot t$$

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

Закон Био-Савара - Лапласа.

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I [d\vec{l}, \vec{r}]}{4\pi r^3}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I \cdot d\vec{l} \cdot \vec{r}}{4\pi r^3}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot d\vec{l} [I \cdot \vec{r}]}{4\pi r^3}$$

Закон Ампера в векторной форме.

$$d\vec{F} = d\vec{l} [I \cdot \vec{B}]$$

$$d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$$

$$d\vec{F} = \vec{B} [I \cdot d\vec{l}]$$

Магнитная проницаемость вещества.

$$\mu = 1 - \chi$$

$$\mu = 1 + \chi$$

$$\mu = (1 + \chi)^2$$

Закон электромагнитной индукции Фарадея.

$$\varepsilon_i = \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\varepsilon_i = - \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\varepsilon_i = d\Phi \cdot dt$$

Объединенный закон Фарадея для электролиза.

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{Z} I \cdot t$$

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{I \cdot t}{M \cdot Z}$$

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{Z} I^2 \cdot t$$

Мощность переменного тока.

$$P = U^2 \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P = I \cdot R \cdot \sin \varphi$$

$$P = U_{\text{эф}} \cdot I_{\text{эф}} \cdot \cos \varphi$$

Собственная частота колебательного контура.

$$\omega_0 = \sqrt{LC}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega = \frac{L}{\sqrt{C}}$$

Закон отражения света.

Угол падения светового луча равен углу его отражения.

Луч падающий и луч отраженный не лежат в одной плоскости, причем угол отражения больше угла падения.

Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр к отражающей поверхности лежат в одной плоскости, причем угол падения равен углу отражения

Закон преломления света.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$

$$\sin i \cdot \sin r = n$$

$$\sin i = \sin r$$

Дисперсия света.

$$n = f(\lambda_0)$$

$$n \neq f(\lambda_0)$$

$$n = \text{const}$$

Когерентные световые волны.

Волны, имеющие всевозможные частоты колебаний.

Волны, не одинаковой частоты и не постоянной разностью фаз.

Волны, одинаковой частоты, разность фаз которых остается все время постоянной.

Условие интерференционного максимума.

$$\Delta = \pm(m-1)\lambda_0 \quad (m=0,1,2,\dots)$$

$$\Delta = \pm m\lambda_0 \quad (m=0,1,2,\dots)$$

$$\Delta = \pm \sqrt{m}(\lambda_0)^2 \quad (m=0,1,2,\dots)$$

Условие интерференционного минимума.

$$\Delta = \pm(2m-1)\lambda_0 \quad (m=0,1,2,\dots)$$

$$\Delta = \pm 2m\lambda_0 \quad (m=0,1,2,\dots)$$

$$\Delta = \pm(2m+1)\frac{\lambda_0}{2} \quad (m=0,1,2,\dots)$$

Дифракция световых волн.

Это явление прямолинейного распространения световых волн в неоднородной среде.

Это явление полного отражения световых волн от краев отверстий или малых препятствий.

Это явление сгибания световых краев отверстий или малых препятствий.

В каком случае дифракция волн заметнее?

Дифракция волн тем заметнее, чем больше длина волны и чем меньше размеры препятствий (щелей) по сравнению с длиной волны.

Соотношение длины волны и размеров препятствий (щелей) не влияет на явление дифракции.

Дифракция волн тем заметнее, чем меньше длина волны и чем больше размеры препятствий (щелей) по сравнению с длиной волны.

Дифракционная решетка.

Дифракционная решетка- это оптическое устройство, зеркально отражающее свет.

Дифракционная решетка- это оптическое устройство, представляющее собой совокупность большого числа параллельных, обычно равноотстоящих друг от друга щелей.

Дифракционная решетка- это двояко выпуклая линза.

Что такое лазер?

Лазер- это источник не когерентного излучения.

Лазер- это генератор вынужденного когерентного излучения

Лазер- это источник самопроизвольного излучения.

Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.

$$h\nu = A - \frac{mv^2}{2}$$

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

$$h\nu = A + mgh$$

Точечный источник света – это:

Источник лазерного излучения.

Источник, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до места наблюдения.

Источник, который посылает световой поток равномерно во всех направлениях.

Световой луч – это:

Геометрическая линия, перпендикулярная к волновому фронту и показывающая направление распространения волнового возмущения.

Линия, касательная к волновому фронту распространяющейся световой волны.

Существующий в объеме светового излучения узкий пучок света.

Абсолютный показатель преломления оптической среды показывает:

Во сколько раз угол падения светового луча больше угла преломления.

Во сколько раз скорость распространения света в данной среде меньше скорости распространения света в воздухе или в вакууме.

Во сколько раз синус угла падения светового луча меньше синуса угла преломления.

Изображение в плоском зеркале.

Действительное, прямое и уменьшенное.

Мнимое, обратное и тех же размеров.

Мнимое, прямое и тех же размеров.

В лупе видим изображение объекта:

Действительное, обратное, увеличенное.

Действительное, прямое и тех же размеров.

Мнимое, прямое, увеличенное.

В микроскопе изображения объекта:

Мнимое, обратное и увеличенное.

Действительное, прямое и уменьшенное.

Мнимое, прямое, увеличенное.

Изотопы – это:

Элементарные частицы.

Положительно заряженные атомы.

Атомы одного и того же химического элемента, отличающиеся числом нейтронов в ядре.

Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации.

Тесты в программе компьютерного тестирования.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.¹

Методика формирования результирующей оценки.

Минимальное количество баллов, которое студент может набрать в ходе изучения курса для получения зачета, – 50; максимальное – 100. Баллы складываются из следующих показателей: за выполнения заданий на лабораторных занятиях, выполнение дом. заданий и сам. работу – до 20 баллов, за каждый рубеж; за тестирование – до 15 баллов на каждой рубежной контрольной, до 30 баллов – на устном ответе зачета.

Аттестация по дисциплине формируется согласно балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения студентов.

Оценочными средствами для текущего контроля являются компьютерное тестирование (КТ), получение допуска, выполнение и отчет по практическим работам, защита реферата. Итоговый контроль - зачет, на входе которого оценивается уровень теоретических знаний по дисциплине.

Необходимый минимум для получения зачета 50 баллов.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по

¹ Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ. (в последней редакции от 08.07.20 г. Пр.№ 173)

накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.²

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

<i>Форма контроля</i>	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	20
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	2
• Самостоятельных работ	3
1-я рубежная письменная контрольная работа	15
Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:	20
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	2
• Самостоятельных работ	3
2-я рубежная письменная контрольная работа	15
устный ответ на экзамене студента	30
Итого	100

Методика формирования результирующей оценки³

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов(текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных(практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на лабораторных (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Для Экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-30 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-100 баллов автоматически получают «Зачет».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по

² Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ.(в последней редакции от 08.07.20 г. Пр.№ 173)

³ В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
50-70	удовлетворительн	3

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине

«Физика»

№	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы механики. Колебания и волны. Акустика.	ОПК-8	тестирование, рефераты, собеседование, устный опрос по лаб. р.
2	Молекулярная физика и термодинамика.	ОПК-8	тестирование, рефераты, собеседование, устный опрос по лаб. р.
3	Электричество и магнетизм Электродинамика	ОПК-8	тестирование, рефераты, собеседование, устный опрос по лаб. р.
4	Основы медицинской электроники	ОПК-8	рефераты, собеседование.
5	Оптические явления	ОПК-8	тестирование, рефераты, собеседование, устный опрос по лаб. р.
6	Квантовая, атомная и ядерная физика	ОПК-8	тестирование, рефераты, собеседование, устный опрос по лаб. р.

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-30 баллов.
Результатирующая оценка складывается по соответствующей БРС и устном
ответе на экзамене.

Аналогично для зачета.

Вопросы для подготовки к экзамену по курсу физика (для формирования компетенций ОПК-8)

Физика

1. Физика как наука. Место физики в системе наук о природе. Эксперимент и теория в физических исследованиях. Физические модели. Пространство и время как формы существования материи.
2. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Кинематика, ее цель и задачи. Механическое движение. Относительность движения. Тело отсчета. Система отсчета. Основные физические модели в механике: материальная точка, абсолютно твердое тело.
3. Траектория. Путь и перемещение. Единицы измерения данных физических величин. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Единицы измерения скорости. Основные кинематические равенства равномерного прямолинейного движения.
4. График зависимости кинематических величин от времени при равномерном прямолинейном движении. Физический смысл угла наклона графика зависимости координаты движущегося тела от времени при равномерном прямолинейном движении.
5. Неравномерное движение. Ускорение. Единицы ускорения. Кинематические равенства при неравномерном движении. Графики зависимости кинематических величин от времени при неравномерном прямолинейном движении. Физический смысл угла наклона графика зависимости скорости от времени при неравномерном движении.
6. Кинематика криволинейного движения. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение. Единицы их измерения. Связь между угловой скоростью и угловым ускорением. Период и частота обращения. Единицы их измерения.
7. Направление вектора скорости при криволинейном движении. Нормальное или центростремительное ускорения. Его модуль и направление. Тангенциальное ускорение. Полное ускорение тела при движении по окружности.
8. Период и частота при движении по окружности. Связь между ними. Единицы их измерения. Неравномерное движение по окружности. Кинематические равенства при неравномерном движении тела по окружности.
9. Взаимодействие материальных тел. Инерциальная система отсчета. Закон Ньютона. Инерция.
10. Масса, сила. II закон Ньютона. Уравнение движения. Единицы измерения массы и силы. Импульс. Единицы измерения импульса.
11. Закон сохранения импульса для замкнутой системы (пример упругого и неупругого взаимодействия тел). III закон Ньютона.
12. Виды сил. Гравитационные силы. Законы Кеплера. Открытия Галилея.
13. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Масса инертная и гравитационная.
14. Проявление сил тяготения на Земле. Свободное падение тел, ускорение свободного падения, его зависимость от расстояния до центра Земли, ее плотности и географической широты; приливы, первая и вторая космические скорости.
15. Упругие силы. Деформация. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации. Диаграмма напряжения.
16. Силы трения. Сухое, жидкое, внутреннее трение и трение качения. Коэффициент трения.
17. *Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Преобразование координат. Закон сложения скоростей.
18. Инвариантность законов Ньютона при переходе от одной инерциальной системы к другой. Инвариантность расстояния.

19. Неинерциальные системы отсчета. Земля как вращающаяся система. Переносная сила инерции. Центробежная сила инерции.
20. Сила Кориолиса. Численное значение силы Кориолиса и ее направление (правило «буравчика»). Сила Кориолиса и ее проявление на Земле.
21. Механическая работа. Мощность.
22. Работа силы тяжести. Работа сил упругости. Работа гравитационных сил.
23. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике.
24. Поступательное, плоское и вращательное движение твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Угловое ускорение.
25. Вывод основного уравнения динамики вращательного движения твердого тела. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
26. Работа при вращательном движении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
27. Свойства жидкостей и газов. Стационарный поток. Идеальная несжимаемая жидкость. Линии и трубки тока. Давление. Единицы давления. Уравнение неразрывности. Практическое его применение.
28. Уравнение Бернулли, его вывод и практическое использование.
29. Вязкость. Коэффициент вязкости. Сила сопротивления. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Число Рейнольдса, переход от ламинарного течения к турбулентному течению.
30. Кинематика гармонических колебаний.
31. Динамика гармонических колебаний.
32. Вынужденные колебания. Резонанс.
33. *Теорема Фурье. Гармонический спектр сложного колебания.
34. Механические волны. Уравнение и график бегущей волны. Поток энергии волны. Вектор Умова.
35. Акустика. Физические характеристики звуковой волны. Энергия звуковой волны. Интенсивность звука и звуковое давление. Акустический импеданс.
36. *Закон Вебера-Фехнера. Шкалы интенсивности и громкости. Кривые равной громкости. Аудиометрия. (самостоятельно)
37. *Ультразвук. Способы получения ультразвуковых волн. Особенности распространения и свойства ультразвука. Кавитация. Действие ультразвука на вещество. Использование ультразвука в медицине. Эффект Доплера.
38. *Капиллярные явления, их значение в биологии и медицине. Давление жидкости под сферической поверхностью. Формула Лапласа.
39. *Пульсовая волна, зависимость скорости распространения от параметров сосуда.
40. *Описание кровотока. Распределение давления и скорости движения крови в сосудистой системе. Физические основы методов измерения давления крови.
41. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное подтверждение. Вывод основного уравнения МКТ.
42. Изопрцессы. Изотермический процесс (формулировка, математическая запись, графическое представление в осях PV , VT , PT). Изобарный процесс (формулировка, математическая запись, графическое представление в осях PV , VT , PT).
43. Изохорный процесс (формулировка, математическая запись, графическое представление в осях PV , VT , PT). Уравнение Менделеева-Клайперона, следствия из него (закон Авогадро, закон Дальтона).
44. Барометрическая формула. Атмосфера Земли. Зависимость атмосферного давления от расстояния до центра Земли.

- 45.*Длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.
46. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Майера.
47. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.
48. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
- 49.Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
50. Жидкости. Поверхностное натяжение.
51. * Давление Лапласа. Капиллярные явления.
- 52.Два рода электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Точечный заряд. Закон Кулона. Единица измерения электрического заряда. Электрическая постоянная.
53. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Дипольный электрический генератор(токовый диполь). Потенциал поля токового диполя.
- 54.Электрогенез электрокардиограммы в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора. Вектор-электрокардиография.
- 55.Силовая характеристика электростатического поля – напряженность. Напряженность поля точечного заряда. Единица измерения напряженности электростатического поля. Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
- 56.Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальность электростатического поля. Консервативность кулоновских сил.
- 57.Энергетическая характеристика электростатического поля – потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Единица измерения потенциала электростатического поля.
58. Эквипотенциальные поверхности. Разность потенциалов. Физический смысл разности потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Единица измерения напряженности электростатического поля.
59. *Проводники и диэлектрики. Равновесное распределение зарядов, его свойства.
- 60.Проводники в электростатическом поле. Принцип электростатической защиты.
- 61.Диэлектрики (полярные и неполярные) в электростатическом поле. Поляризация электронного смещения. Ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость среды.
62. Электрическая емкость. Конденсаторы. Плоский конденсатор, его устройство, формула расчета его емкости. Единица измерения электроемкости.
- 63.Конденсаторы. Последовательное соединение конденсаторов, его законы. Формула общей емкости при последовательном соединении конденсаторов..
- 64.*Расчет энергии электростатического поля, заключенного между обкладками конденсатора при его разрядке. Плотность энергии электростатического поля.
- 65.Постоянный электрический ток. Направление электрического тока. Условия, необходимые для возникновения тока в цепи. Сила и плотность тока. Единица измерения силы тока.
- 66.Закон Ома для участка цепи (формулировка, математическая запись, графическое представление).
- 67.Понятие «электрическое сопротивление». Единица измерения электрического сопротивления. Единица измерения напряжения.
- 68.Последовательное соединение проводников, его законы. Вывод формулы для расчета общего сопротивления цепи, состоящей из двух последовательно соединенных сопротивлений.
- 69.Параллельное соединение проводников, его законы. Вывод формулы для расчета общего сопротивления цепи, состоящей из двух параллельно соединенных сопротивлений.

70. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Его практическое применение.
71. Работа и мощность тока. Сторонние силы. ЭДС. Единица измерения работы и мощности электрического тока.
72. Закон Ома для замкнутой цепи, содержащей ЭДС. Ток короткого замыкания.
73. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Правило «левой руки»
74. Графическое изображение магнитных полей. Поле прямого и кругового тока. Правило «буравчика».
75. Взаимодействие двух бесконечно длинных параллельных проводников, по которым течет ток. Единица измерения силы тока – Ампер.
76. Сила Лоренца (модуль и направление).
77. Движение заряженных частиц в электрических полях
78. Движение заряженных частиц в магнитных полях (вектор скорости перпендикулярен вектору магнитной индукции)
79. *Земля как постоянный магнит. Элементы земного магнетизма.
80. *Магнитные свойства вещества. Диа-, пара-, ферромагнетики.
81. Электромагнитная индукция. Магнитный поток.
82. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
83. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
84. *Открытый колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.
85. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока.
86. Закон Ома для цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм.
87. * Передача электроэнергии. Трансформатор.
88. *Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
89. Шкала электромагнитных волн. Источники излучения электромагнитных волн в различных диапазонах. Примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов в медицине. *Физические основы методов УВЧ, индуктотермии, микроволновой терапии.
90. Электромагнитные волны. Скорость их распространения.
91. * Излучение и прием электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.
92. *Микроскоп. Получение изображения в микроскопе. Формула для увеличения.
93. Разрешающая способность микроскопа и полезное увеличение. Специальные приемы микроскопии.
94. Рефрактометрия. Предельный угол преломления и угол полного внутреннего отражения, использование явлений предельного преломления и полного внутреннего отражения. Применение рефрактометров. Волоконная оптика и ее использование в медицинских приборах. Эндоскоп с волоконной оптикой.
95. *Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Применение дисперсии света в спектральных приборах.
96. *Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения, оптическая плотность. Колориметрия, применение в медицине.
97. *Рассеяние света. Явление Тиндалля. Молекулярное рассеяние. Закон Релея.
98. Интерференция света. Когерентные волны, способы их получения. Лазеры. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Интерферометры, их применение для анализа вещества.
99. Дифракция света. Условие наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки. Дифракционный спектр, его применение. Разрешающая способность решетки.
100. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы получения поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.

101. *Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды. Дихроизм. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
102. Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Дисперсия оптической активности. Поляриметры и их применение для исследования вещества.
- Поляриметрия (сахарометрия) и спектрополяриметрия. *Поляризационный микроскоп.
103. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения: энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости, монохроматический коэффициент поглощения. Абсолютно черное тело. Серое тело. Закон Кирхгофа.
104. Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела. Применение теплового излучения в медицине.
105. Рентгеновское излучение. Основные свойства. Простейшая рентгеновская трубка.
106. *Тормозное рентгеновское излучение, его спектр. Жесткость и мощность рентгеновского излучения. Факторы, влияющие на жесткость и мощность излучения.
107. *Характеристическое рентгеновское излучение, характеристические спектры.
108. *Применение рентгеновского излучения в медицине. Линейный и массовый коэффициенты ослабления излучения. Основы рентгенодиагностики.
109. Строение атома и атомного ядра.
110. Основные представления квантовой физики. Модель атома Резерфорда.
111. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей.
112. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Альфа-распад атомных ядер. Бета-распад ядер. Спектры альфа- и бета-излучений. Гамма-излучение ядер.
113. Энергия, выделяемая (поглощаемая) при ядерных реакциях. Энергия связи. Формула Эйнштейна.
114. *Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизационные потери.
115. Проникающая способность.
116. *Детекторы ионизирующих излучений. Дозиметрические приборы.
117. *Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы, единицы измерения. Мощность дозы. Связь мощности дозы и активности. Эквивалентная доза.
- * см. дана на самостоятельную работу.

Оценивание ответа студента на экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен грамотным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется 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.	21-25
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.	16-20
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.	11-15
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.	6-10
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.	3-5
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не	1-2

только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов) Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Минимальный уровень»(50-70 баллов) Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	«Средний уровень»(71-85 баллов) Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	«Высокий уровень»(86-100 баллов) Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета,	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи

<p>отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на</p>	<p>рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» /незачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

а) нормативные документы:**б) основная литература:****г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы**

Наименование, сведения о правообладателе и адрес сайта	Договор на право использования ЭБС	Срок действия договора	Количество точек доступа/пользователей и характеристика доступа	Примечания
ЭБС "Университет. библиотека onLine" ООО «Директ-Медиа» (RU) http://www.biblioclub.ru	№ 278-12/2022	01.01.2023 — 31.12.2023	не ограничено	заключение договора на право доступа с 01.01.24
«Образовательная платформа ЮРАЙТ» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» http://www.urait.ru/	№ 01/03-2023	01.03.2023 — 30.06.2023 01.09.2023 — 31.12.2023	6050	заключение договора на право доступа с 01.01.24
ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО» IT компания ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» www.studentlibrary.ru	№ 832КС/02-2023	27.02.2023 — 26.02.2024	200 эл. карт пользователей	заключение договора на право доступа с 27.02.24
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU) www: https://elibrary.ru	Sio-5051/2023	11.04.2023 — 12.04.2024	до 500	заключение договора на право доступа с 13.04.24
Универсальные базы данных «ИВИС» ООО «ИВИС» (RU) https://eivis.ru/	№ 33-п	01.01.2023 — 31.12.2023	не ограничено	заключение договора на право доступа с 01.01.24
«Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ» http://НЭБ.Рф	№ 101/НЭБ/4513	05.07.2018 — 05.07.2023	10 точек доступа по IP-адресу	с пролонгацией на пять лет

9.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Трофимова Т.И. Курс физики М.: Высшая школа 2012	1	15
2	Ремизов А.Н .Медицинская и биологическая физика, 2012г.	1	15
3	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Учебник для вузов.- М.Гэотар-Медиа, 2008.		10
4.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Практикум. Учебное пособие для вузов.- М.Гэотар-Медиа, 2008.		12
5.	Омельченко В.П., Курбатова Э.В. Математика: учебное пособие. Ростов н/Дону. Феникс. 2007		15
6	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Практикум по биофизике.-М.Владос, 2010		5
7	Лаб. практикум по физике Зембатов, Мкыртычева	20	
8	Тихомиров Ю.И. Лабораторные работы по курсу физики с компьютерными моделями, 2004.	3	
9	Виртуальный лаб. практикум «открытая физика»	1	

9.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Савельев И.В. курс общей физики.-М.АСТ, 2006.	8	12
2.	Сивухин Д. Общий курс физики.- М. Физматлит, 2006.	10	10
3.	Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Краткий курс. Учебное пособие для вузов.- М.Гэотар-Медиа, 2007.	4	10
4..	Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Курс лекций. Учебное пособие для вузов.- М.Гэотар-Медиа, 2004.	3	10

9.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
2.	Инструкции к лабораторным работам	30	15-

9.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Компьютерный класс
2. Доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы)
3. Электронная база данных библиотеки СОГУ
4. <http://www.newlibrary.ru> – новая электронная библиотек
5. <http://www.edu.ru> – федеральный портал российского образования
6. <http://www.mathnet.ru> – общероссийский математический портал

7.<http://www.nehudlit.ru> – электронная библиотека учебных материалов

8.fizportal.ru- физический информационный портал

9.<http://www.decoder.ru> – декодер единиц измерения.

Реестр программного обеспечения СОГУ 2022

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ 6262 от 09.01.2023 (действителен до 31.12.2023г) с ОАО «Анти-Плагат»	Россия

18	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21	Автоматизированная система «Управление – Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
22	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23	Планы	№8867, от09.01.2023г. (09.01.2023г. до 31.12.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
24	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
25	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
26	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
27	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
28	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
29	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
30	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
31	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
32	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
33	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

34	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com	США
36	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
37	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
39	РусГард	бесплатное	Россия
40	ViPNet		Россия

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

10.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Лекционная аудитория на фармацевтическом факультете.

2. Лаборатории физики (ауд № ;4,5,8,10,11 кафедра физики и астрономии, ул. Маркуса 24).

10.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Лабораторные установки для работы “Определение поверхностного натяжения жидкости”.
2. Лабораторные установки для работы “Определение вязкости жидкости”.
3. Лабораторные установки для работы “Изучение свободных колебаний”.
4. Лабораторные установки для работы “Звук”.
5. Спектрофотометр.
6. Фотоэлектродориметры.

7. Лабораторные установки для работы “Лазер”.
8. Радиометр.
9. Дозиметры.
10. Поляриметры.
11. Рефрактометры.
12. Установки для лекционных демонстраций.
13. Персональные компьютеры.
14. Мультимедийный проектор.
15. Принтеры и копировальная техника.

Учебные аудитории, оборудованные досками, стендами, таблицами, физическими и медицинскими приборами:

- 16.Звуковые генераторы
- 17.Осциллографы
- 18.Мультивибратор
- 19.Горелки ПРК-2
- 20.Вискозиметры
- 21.Лазеры
- 22.Усилители
- 23.Микроскопы
- 24.Вольтметры
- 26.Амперметры
- 27.Источники питания
- 28.Мультимедийный комплекс для проведения лекций (ноутбук, проектор, экран).

состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

п/п	№	Наименование	№ договора (лицензия)
1.		Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.		Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.		Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
4.		Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 21 г.

10.3. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

Всего 10% интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

1. Виртуальные лабораторные занятия:

- Дифракция света
- Интерференция света
- Определение размеров эритроцитов
- **Занятия, проводимые в интерактивной форме**

	Форма занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1	Лекции	Использование мультимедийных курсов, слайдов	6
2	Лабораторные работы	Работа в группах, под руководством преподавателя, групповая защита результатов эксперимента.	4
3	Беседы по рефератам	Применение кейс-метода, работа в группах, «мозговой штурм».	2

11. Лист обновления/актуализации

Лист актуализации

Программа актуализирована: пересмотрена, дополнена.

Выполнены изменения, которые внесены в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по соответствующему направлению подготовки, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г. регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. №83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный №62739).

Изменения обсуждены и утверждены на заседании кафедры.

Протокол №__11__ от 21.04. 2023 года.

Зав. каф.



Силаев И.В.