

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
_____ А.Г. Тырков

«03» _____ июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой общей физики
_____ А.М. Лихтер

от «03» _____ июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

наименование

Составитель(-и)	Тишкова С.А., доцент, к.п.н., доцент кафедры общей физики
Направление подготовки	04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль) ОПОП	Медицинская и фармацевтическая химия
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2020
Курс	2 курс

Астрахань – 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) ФИЗИКА являются:

- освоить фундаментальных разделов физики;
- научить использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) физика относится к циклу Б1.Б.06 Базовая часть

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- математика

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- физическая химия.

- квантовая механика и квантовая химия.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) *общепрофессиональных (ОПК):*

– ОПК–4 «Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач».

ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК–4	ИОПК-4.1.1 – базовые знания в области	ИОПК-4.2.2 – обрабатывать данные	ИОПК-4.3.3 – навыками интерпретации

	математики и физики при планировании работ химической направленности.	с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.	результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), в том числе 144 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 54 часов(а) – лекции, 54 часов(а) – лабораторные работы, 36 часов(а) – практические, семинарские занятия), и 108 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Распределение часов по семестрам:

3 семестр: 3 ЗЕ, лекций – 18 ч., лабораторных работ – 18 ч., практических занятий – 18 ч., самостоятельная работа – 54 ч.

4 семестр: 4 ЗЕ, лекций – 36 ч., лабораторных работ – 36 ч., практических занятий – 18 ч., самостоятельная работа – 54 ч.

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы контроля
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1.	Раздел 1 Физические основы механики Кинематика и динамика поступательного движения.	III	1,2	2	2	2		6	Собеседование
2.	Законы сохранения импульса и энергии.	III	3,4	2	2	2		6	Собеседование
3.	Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	III	5,6	2	2	2		6	Собеседование
4.	Механические колебания и волны.	III	7,8	2	2	2		6	Собеседование
5.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории.	III	9, 10	2	2	2		6	Собеседование
6.	Физическая кинетика. Явления переноса в газах.	III	11, 12	2	2	2		6	Собеседование
7.	Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам.	III	13, 14	2	2	2		6	Коллоквиум
8.	Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики.	III	15, 16	2	2	2		6	Собеседование

	Энтропия.								
9.	Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.	III	17, 18	2	2	2		6	Собеседование
ИТОГО		III		18	18	18		54	Экзамен
10.	Раздел 3 Электромагнетизм Электрическое и магнитное поля. Основные характеристики, изображение полей.	IV	1	2		2		3	Собеседование
11.	Теорема Остроградского-Гаусса и уравнение Ван-дер-Ваальса для расчета полей разной конфигурации.	IV	2	2	2	2		3	Собеседование
12.	Характеристики и законы постоянного тока	IV	3	2		2		3	Собеседование
13.	Движение частиц в магнитном поле. Сила Ампера.	IV	4	2	2	2		3	Собеседование
14.	Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	IV	5	2		2		3	Собеседование
15.	Электромагнитные колебания и волны.	IV	6	2	2	2		3	Собеседование
16.	Раздел 4 Оптика Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики. Оптические приборы.	IV	7	2		2		3	Собеседование
17.	Интерференция и дифракция света.	IV	8	2	2	2		3	Собеседование
18.	Дисперсия и поляризация света.	IV	9	2		2		3	Коллоквиум
19.	Раздел 5 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.	IV	10	2	2	2		3	Собеседование
20.	Строение атома. Теория Бора.	IV	11	2		2		3	Собеседование
21.	Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.	IV	12	2	2	2		3	Собеседование
22.	Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции.	IV	13	2		2		3	Собеседование
23.	Квантовые числа. Принцип Паули.	IV	14	2	2	2		3	Собеседование
24.	Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.	IV	15	2		2		3	Собеседование
25.	Ядерные реакции. Деление	IV	16	2	2	2		3	Собеседование

	ядер.								ание
26.	Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.	IV	17	2		2		3	Собеседование
27.	Коллоквиум по квантовой физике, физике атома, атомного ядра.	IV	18	2	2	2		3	Контрольная работа
ИТОГО		IV		36	18	36		54	Экзамен
28.	Всего за III-IV семестр			54	36	54		108	

Таблица 3.

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		1	общее количество компетенций
Раздел 1 Физические основы механики Кинематика и динамика поступательного движения.	12	ОПК-4	1
Законы сохранения импульса и энергии.	12	ОПК-4	1
Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	12	ОПК-4	1
Механические колебания и волны.	12	ОПК-4	1
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории.	12	ОПК-4	1
Физическая кинетика. Явления переноса в газах.	12	ОПК-4	1
Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам.	12	ОПК-4	1
Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия.	12	ОПК-4	1
Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.	12	ОПК-4	1
Раздел 3 Электромагнетизм Электрическое и магнитное поля. Основные характеристики, изображение полей.	7	ОПК-4	1
Теорема Остроградского-Гаусса и уравнение Ван-дер-Ваальса для расчета полей разной конфигурации.	9	ОПК-4	1
Характеристики и законы постоянного тока	7	ОПК-4	1
Движение частиц в магнитном поле. Сила Ампера.	9	ОПК-4	1
Электромагнитная индукция.	7	ОПК-4	1

Самоиндукция.			
Электромагнитные колебания и волны.	9	ОПК-4	1
Раздел 4 Оптика Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики. Оптические приборы.	7	ОПК-4	1
Интерференция и дифракция света.	9	ОПК-4	1
Дисперсия и поляризация света.	7	ОПК-4	1
Раздел 5 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.	9	ОПК-4	1
Строение атома. Теория Бора.	7	ОПК-4	1
Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.	9	ОПК-4	1
Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции.	7	ОПК-4	1
Квантовые числа. Принцип Паули.	9	ОПК-4	1
Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.	7	ОПК-4	1
Ядерные реакции. Деление ядер.	9	ОПК-4	1
Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.	7	ОПК-4	1
Коллоквиум по квантовой физике, физике атома, атомного ядра.	9	ОПК-4	1
Итого	252	ОПК-4	1

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного движения.

Основные понятия механики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Поступательное, вращательное движение. Система отсчёта. Координатный и векторный способы задания положения материальной точки. Траектория. Путь. Перемещение.

Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения. Криволинейное движение.

Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Масса. Сила. Силы упругости, трения, гравитации.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Второй закон Ньютона. Импульс, импульс силы. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона.

Тема 2. Законы сохранения импульса и энергии.

Система материальных точек. Закон сохранения и импульса. Закон движения центра масс.

Работа и её выражение через криволинейный интеграл.

Кинетическая энергия и её связь с работой равнодействующей силой.

Потенциальная энергия и её связь с работой консервативных сил.

Полная механическая энергия системы и её связь с работой внешних и внутренних неконсервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии. Диссипативные системы.

Тема 3. Кинематика и динамика вращательного движения твёрдого тела.

Угловые и линейные величины. Момент инерции материальной точки твёрдого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно неподвижной точки и неподвижной оси.

Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.

Моменты импульса относительно неподвижной точки и неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.

Применение закона сохранения момента импульса. Гироскоп. Гироскопические явления.

Тема 4. Механические колебания и волны.

Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих и затухающих механических колебаний и его решение.

Волновые процессы. Гармоническая волна. Уравнение плоской волны. Волновое число. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны.

Раздел 2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Тема 1. Основные понятия и законы молекулярно-кинетической теории.

Статистический и термодинамические методы исследования. Основные термодинамические понятия: термодинамическая система, идеальный газ.

Основные положения теории газов и их опытное обоснование. Число Авогадро. Масса, объём моля. Количество вещества, концентрация.

Идеальный газ. Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Термодинамическая температура, её связь с давлением газа.

Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Графическое представление процессов.

Тема 2. Физическая кинетика. Явления переноса в газах.

Что изучает физическая кинетика. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул. Межмолекулярные силы.

Понятие потока физической величины. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Закон Фика и коэффициент диффузии. Закон Ньютона для внутреннего трения и коэффициент вязкости. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности. Эффективная диффузия. Явление Джоуля-Томсона.

Тема 3. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Работа газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом и изотермическом процессах. Политропические процессы.

Тема 4. Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти.

Второе начало термодинамики. Энтропия.

Теплоемкость. Уравнение Майера. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости и её ограниченность. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти.

Тепловые двигатели. КПД двигателя. Цикл Карно.

Обратимые и необратимые процессы. Статистический вес. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста.

Тема 5. Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.

Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, потенциал Гельмгольца, энтальпия и потенциал Гиббса.

Понятие фазы. Фазовые переходы первого и второго рода. Двух и трехфазное равновесие. Диаграмма равновесия.

Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура.

Раздел 3

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 1. Электрическое и магнитное поля. Основные характеристики, изображение полей.

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Графическое изображение полей. Напряжённость и потенциал поля. Связь между напряжённостью и разностью потенциала.

Взаимодействие проводников с токами. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Направление вектора магнитной индукции.

Тема 2. Теорема Остроградского-Гаусса и уравнение Ван-дер-Ваальса для расчета полей разной конфигурации

Поток вектора. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчёту полей.

Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитных полей кругового и прямого тока. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

Тема 3. Характеристики и законы постоянного тока.

Постоянный электрический ток. Сила, плотность тока, связь между ними. Электродвижущая сила и напряжение.

Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводника. Работа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи и его частные случаи.

Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Тема 4. Движение частиц в магнитном поле. Сила Ампера.

Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение частиц в магнитном поле. Правило левой руки для определения сил в магнитном поле.

Тема 5. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.

Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

РАЗДЕЛ 4

ОПТИКА

Тема 1. Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики. Оптические приборы.

Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Световой вектор. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.

Тема 2. Интерференция и дифракция света.

Интерференция света. Когерентность. Расчёт интерференционной картины от двух щелей. Методы наблюдения интерференции. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.

Тема 3. Дисперсия и поляризация света.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Эффект Доплера. Электронная теория дисперсии по Максвеллу.

Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера и Малюса. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации.

РАЗДЕЛ № 5

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Тема 1. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.

Тепловое излучение и его характеристики. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.

Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.

Тема 2. Строение атома. Теория Бора.

Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Сериальные формулы.

Тема 3. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.

Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция и её свойства. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Тема 4. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции

Частица в одномерной прямоугольной “потенциальной яме” с бесконечно большими высокими стенками.

Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Тема 5. Квантовые числа. Принцип Паули.

Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Эффект Зеемана. Спин электрона.

Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.

Тема 6. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.

Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект масс и энергия связи ядра. Ядерные силы.

Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.

Тема 7. Ядерные реакции. Деление ядер.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Атомный реактор.

Термоядерные реакции. Ускорители заряженных частиц и их применение.

Тема 8. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.

Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Странные частицы. Кварки. Нейтрино.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

В процессе изучения данной дисциплины студенты готовят рефераты по предложенным темам и защищают их на практических занятиях. С использованием изученных методов решения задач разбирают домашние задачи и представляют их на занятиях. При этом эти задачи имеют профессиональную направленность.

При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я., Курс физики. - М.: Дрофа, 2002. – 720 с.
2. Трофимова Т.И., Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с.

К выполнению рефератов предъявляются следующие требования:

- реферат должен быть выполнен самостоятельно, как собственное рассуждение автора на основе информации, полученной из различных источников;
- цель и задачи реферата должны быть четкими и отображать суть исследуемой проблемы;
- содержание реферата должно соответствовать теме задания и отображать состояние проблемы;
- работа должна содержать обобщенные выводы и рекомендации.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма работы</i>
Раздел 1 Физические основы механики	1. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. 2. Криволинейное движение. 3. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. 4. Эффекты, связанные с вращением Земли. 5. Абсолютно упругий и неупругий удар. Реактивное движение 6. Законы Кеплера. 7. Гироскопические явления. 8. Момент инерции различных протяженных тел. 9. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. 10. Движение тел в вязкой среде. Закон Стокса. 11. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.	24	Реферат
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	1. Понятие о статистических ансамблях. 2. Понятие о неравновесной термодинамике. 3. Термометрия и калориметрия. 4. Эффект Джоуля-Томсона. 5. Капиллярные явления. 6. Жидкие кристаллы. 7. Виды деформаций твердого тела. Диаграмма напряжений.	30	Реферат
Раздел 3 Электромагнетизм	1. Проводники в электрическом поле. 2. Диэлектрики в электрическом поле. 3. Контактная разность потенциалов. Работа выхода электронов. 4. Термоэлектрические явления. 5. Магнитные свойства вещества. 6. Экспериментальное определение удельного заряда частиц.	18	Реферат
Раздел 4 Оптика	1. Интерферометры и их применение. 2. Основы рентгеноструктурного анализа. 3. Понятие о голографии. 4. Интерференция поляризованных волн. 5. Волоконная оптика. 6. Поглощение и рассеяние света.	9	Реферат
Раздел 5 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	1. Основные понятия фотометрии. 2. Виды излучения. 3. Лазеры и их применение. 4. Физические основы рентгеновского излучения. 5. Эффект Мёссбауэра и его применение. 6. Биологическое действие ионизирующего излучения.	27	Реферат

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Структура реферата:

- Титульный лист (указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. проверяющего, место и год выполнения работы);

- Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации);
- Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата);
- Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата);
- Выводы или Заключение (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата).

К оформлению реферата предъявляются следующие требования: оформляется на листах формата А4, текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов; выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки - 1,25 см, межстрочный интервал - Полуторный; поля страницы: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии: интерактивные лекции, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, равный обучает равного, проектные семинары, тематические дискуссии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, выполнения тестовых работ.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление студентов с оценками);
- Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:
 - использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление студентов с оценками);
 - использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;
 - использование возможностей электронной почты преподавателя;
 - применение новых технологий для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций, содержащих видео и демонстрации различных опытов по физике;
 - использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров (ZOOM).

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Лицензионное программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Paint .NET	Растровый графический редактор
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)	Программы для информационной безопасности

Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
---	--

- Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
<u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. http://elibrary.ru
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
+Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. http://garant-astrakhan.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru

Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://пдш.рф
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 5.

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1 Физические основы механики Кинематика и динамика поступательного движения.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
2.	Законы сохранения импульса и энергии.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
3.	Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	ОПК-4	Кейс-задача, реферат
4.	Механические колебания и волны.	ОПК-4	Коллоквиум, контрольная работа
5.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
6.	Физическая кинетика. Явления переноса в газах.	ОПК-4	Коллоквиум, Кейс-задача,
7.	Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам.	ОПК-4	Кейс-задача,
8.	Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
9.	Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	ОПК-4	Коллоквиум, Кейс-задача

	Фазовые переходы.		
10.	Раздел 3 Электромагнетизм Электрическое и магнитное поля. Основные характеристики, изображение полей.	ОПК-4	Кейс-задача, реферат
11.	Теорема Остроградского-Гаусса и уравнение Ван-дер-Ваальса для расчета полей разной конфигурации.	ОПК-4	Кейс-задача
12.	Характеристики и законы постоянного тока	ОПК-4	Коллоквиум, Кейс-задача, контрольная работа
13.	Движение частиц в магнитном поле. Сила Ампера.	ОПК-4	Кейс-задача
14.	Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
15.	Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-4	Коллоквиум, Кейс-задача
16.	Раздел 4 Оптика Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики. Оптические приборы.	ОПК-4	Кейс-задача
17.	Интерференция и дифракция света.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
18.	Дисперсия и поляризация света.	ОПК-4	Коллоквиум, Кейс-задача
19.	Раздел 5 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.	ОПК-4	Кейс-задача
20.	Строение атома. Теория Бора.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
21.	Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.	ОПК-4	Кейс-задача
22.	Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции.	ОПК-4	Кейс-задача
23.	Квантовые числа. Принцип Паули.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
24.	Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.	ОПК-4	Кейс-задача
25.	Ядерные реакции. Деление ядер.	ОПК-4	Кейс-задача
26.	Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.	ОПК-4	Кейс-задача, контрольная работа
27.	Коллоквиум по квантовой физике, физике атома, атомного ядра.	ОПК-4	Коллоквиум

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются тестирование, индивидуальное собеседование, устные/письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются контрольные работы, лабораторный практикум.

Таблица 6
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине «Физика»

№ 1. Физические основы механики.

1. Основные понятия и уравнения кинематики поступательного движения.

2. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона. Силы в природе.
3. Импульс. Вывод закона сохранения импульса. Упругий и неупругий удар.
4. Работа силы. Мощность. Работа равнодействующей силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
5. Работа силы тяжести, тяготения и упругости. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
6. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Вывод закона сохранения и превращения энергии.
7. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
8. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
9. Постулаты КТО и СТО. Преобразования Галилея и Лоренца для координат и времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистская масса и импульс. Класс частиц. Взаимосвязь массы и энергии.
10. Гидростатика несжимаемой жидкости. Поле скоростей. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.
11. Вывод уравнения Бернулли. Следствия. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости.
12. Механические колебания: основные понятия, маятники. Определение свободных и вынужденных колебаний. Вывод дифференциального уравнения свободных незатухающих механических колебаний и его решения
13. Вывод дифференциального уравнения свободных затухающих механических колебаний и его решение. Закон сохранения энергии для механических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Механические волны. Основные понятия. Уравнение волны. Свойства. Звуковые волны.

№ 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Основные понятия.
2. Идеальный газ. Вывод основного уравнения кинетической теории газов. Молекулярный смысл температуры. Связь давления и температуры.
3. Элементы статистической физики. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Опыт Штерна. Вывод Барометрической формулы. Распределение Больцмана.
4. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
5. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике.
6. Теплоемкость в газах. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти.
7. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность в газах, явление внутреннего трения
8. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
9. Тепловые машины. Цикл Карно.
10. Второе начало термодинамики. Энтропия.
11. Термодинамические потенциалы.
12. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона.
13. Фазовые переходы. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.
14. Свойства твердых тел. Деформация. Закон Гука. Диаграмма напряжений.

№ 3. Электромагнетизм и оптика

1. Электрическое и магнитное поле. Основные характеристики и изображение.
2. Понятие потока. Теорема Остроградского-Гаусса. Закон Био-Савара-Лапласа в векторном и скалярном виде.

3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
 4. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
 5. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
 6. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
 7. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
 8. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний и его решение. Превращение энергии в колебательном контуре.
 9. Электромагнитные волны. Основные понятия. Уравнение волны. Шкала электромагнитных волн. Корпускулярно-волновой дуализм.
 10. Геометрическая оптика. Линзы. Аберрации линз. Оптические системы: глаз, лупа, микроскоп, зрительные трубы. Волоконная оптика.
 11. Интерференция и дифракция света. Зонная теория Френеля. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
 12. Дисперсия света: аномальная и нормальная. Электронная теория дисперсии света. Поляризация света. Закон Малюса. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление.
- № 4. Квантовая и ядерная физика.*
1. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса. Теория Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
 2. Строение атома по Резерфорду-Бору. Постулаты Бора. Сериальные формулы.
 3. Волны де Бройля и волновая функция. Соотношение неопределенности Гейзенберга.
 4. Уравнение Шредингера. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект.
 5. Квантовые числа. Принцип Паули.
 6. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс.
 7. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.
 8. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Термоядерный синтез. Цепная ядерная реакция. Атомная энергетика.
 9. Методы регистрации элементарных частиц.
 10. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Кварковая структура адронов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

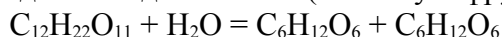
Кейс-задача

по дисциплине «Физика»

Задание (я):

1. В настоящее время для проведения небольших сварочных работ иногда используют смесь водорода с кислородом, получаемую при электролизе воды. Оцените КПД устройства для электролиза воды, если напряжение между

- электродами одной его ячейки равно $U=2$ В. Известно, что при сгорании $m=2$ г водорода в кислороде выделяется $Q=0.29$ МДж тепла.
- Из окна «Жигулей» на обочину дороги водитель выбросил пустую алюминиевую банку из-под «Пепси». Производство алюминия требует затрат энергии. Представьте себе, что водитель не выбросил банку, а сдал её на переработку; сэкономленную энергию ему отдали в виде бесплатного бензина. Какое расстояние сможет проехать его автомобиль на бензине за одну банку, если известны масса банки (15,0 г), теплота образования оксида алюминия (руда) (1676 кДж/моль), коэффициент использования электроэнергии при получении алюминия из оксида с учётом подготовки сырья (45%), коэффициент использования энергии топлива для получения электроэнергии на тепловой электростанции (35%), энергия, выделяемая при сгорании 1 л бензина (34 000 кДж), расход бензина автомобилем (6 л на 100 км)?
 - Заполнение радиатора автомобиля охлаждающей жидкостью на первый взгляд кажется очень простым делом, но и в нем есть немало тонкостей. Например, тосолом нельзя заполнять радиатор доверху, а только на 2-3 см ниже горловины. В радиатор необходимо периодически добавлять дистиллированную воду. Какими свойствами этиленгликоля можно объяснить эти правила и каким простым способом можно контролировать содержание воды в антифризе при добавлении воды в радиатор и при покупке тосола? И если содержание этиленгликоля в тосоле соответствует норме, значит ли это, что тосол отвечает всем требованиям?
 - Свойства и применение оптического клея.
 - Определить возраст древних деревянных предметов, если известно, что удельная активность изотопа C^{14} у них составляет $3/5$ удельной активности этого изотопа в только что срубленных деревьях. Период полураспада ядер C^{14} равен 5570 лет.
 - Тростниковый сахар (биоза) в присутствии ионов H^+ гидролизуетс^я водой, распадаясь на две монозы (глюкозу и фруктозу) по уравнению



Раствор тростникового сахара вращает плоскость поляризации света вправо, а смесь глюкозы и фруктозы – влево. Угол вращения в обоих случаях пропорционален концентрации растворенных веществ. При 298 К в 0,5 н растворе HCl пи большом избытке воды изменение угла вращения α плоскости поляризации раствора тростникового сахара во времени t было следующее:

t, мин	0	176	∞
α , град	25,6	5,46	- 8, 38

Рассчитайте константу скорости реакции и количество сахара (%), которое инвертируется в течение 236 мин.

Критерии оценки:

5 «отлично»	-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

3 «удовлетворительно»	-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине «Физика»

Тема «Механика»

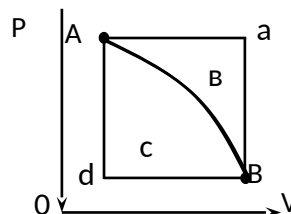
Вариант 1

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением $S(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$, где $C = 0,14 \text{ м/с}^2$, $D = 0,01 \text{ м/с}^3$. Через сколько времени после начала движения ускорение тела будет равно 1 м/с^2 ? Чему равно среднее ускорение тела за весь этот промежуток времени?
2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через время 3 с. Какова была начальная скорость тела и на какую высоту оно поднялось?
3. Миномет установлен на расстоянии 8100 м от вертикального обрыва высотой 105 м. Необходимо минометным огнем поразить цели, скрытые за обрывом. Как близко к основанию обрыва могут «подобраться» мины, если их начальная скорость составляет 300 м/с ?
4. Однородный диск радиусом 0,2 м и весом 50 Н вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени задается уравнением $\omega(t) = A + Bt$, где $B = 8 \text{ рад/с}^2$. Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска. Трением пренебречь.
5. Камень брошен со скоростью 15 м/с под углом 60° к горизонту. Найти кинетическую, потенциальную и полную энергии камня через 1 с после начала движения. Масса камня 0,2 кг.
6. В шар массой 700 г, висющий на легком стержне, попадает пуля массой 10 г, летящая горизонтально. Пуля застревает в шаре, после чего он поднимается на высоту 20 см от своего начального положения. Найдите скорость пули.

Тема «Газовые законы. Основы термодинамики»

Вариант 1

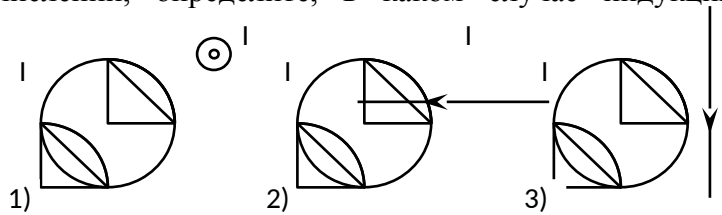
1. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами: а, в, с, d. В каком случае работа газа максимальна?
 1) а 2) в
 3) с 4) d
 5) При всех способах одинакова.
2. В закрытом сосуде находится масса 20 г азота и 32 г кислорода. Смесь охладил на 28 К. Определить количество теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа.
3. Укажите газ, из ниже перечисленных, молярная теплоемкость которого равна $C_{\text{вр}} = \frac{3}{2}R$.
 1) He 2) H₂ 3) CO₂ 4) O₂ 5) H₂O
4. Определить среднюю длину свободного пробега молекул кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 27°C и давлении 100 кПа ? Эффективный диаметр молекулы кислорода равен $2,9 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.



Тема «Электромагнетизм»

Вариант 1

1. Два одинаковых шарика подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда $4 \cdot 10^{-7}$ Кл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол 60° . Найти массу шариков, если расстояние от точки подвеса до центра шарика равно 20 см.
2. Какую работу необходимо совершить, чтобы перенести заряд $3 \cdot 10^{-8}$ Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 90 см от поверхности сферы радиусом 10 см, если поверхностная плотность заряда $2 \cdot 10^{-6}$ Кл/м².
3. Энергия плоского воздушного конденсатора $2 \cdot 10^{-7}$ Дж. Определить энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с $\epsilon=2$, если конденсатор отключен от источника питания.
4. Магнитное поле создается витком и прямолинейным бесконечным током. Не производя вычислений, определите, в каком случае индукция в центре витка максимальна



5. Два круговых витка с током лежат в одной плоскости и имеют общий центр. Радиус большего витка 12 см, а меньшего 2 см. Напряженность поля в центре витков равна 50 А/м, если токи текут в одном направлении, и равна нулю, если в противоположных. Определите силу тока в витках.
6. Индукционный ток в катушке сопротивлением 250 Ом, содержащей 125 витков провода, равен 1 А. За какое время магнитный поток через катушку изменился на 10 мВб?

Тема «Волновая и геометрическая оптика»

Вариант 1

1. Угол между спектрами вторых порядков равен 36° . Определить длину волны света, падающего на дифракционную решетку с периодом 4 мкм.
2. При какой наименьшей толщине пленки из бензола ($n = 1,5$) при освещении белым светом под углом 30° пленка кажется желтой ($\lambda = 0,59$ мкм) в отраженном свете?
3. Луч света из воздуха падает на плоскопараллельную пластину под углом 60° . Толщина пластины 4,2 см. Чему равен показатель преломления стекла, если при выходе из пластины луч сместился на 2,5 см?
4. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы получить изображение, в 4 раза больше предмета, оптическая сила линзы 2,5 дптр. Построить изображение предмета.
5. Угол между плоскостями поляризации двух поляроидов 70° . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол уменьшить в 5 раз?
6. Почему звуковые волны могут огибать такое препятствие, как раскрытый зонтик, а световые волны не могут?

Тема «Квантовая физика. Физика атомного ядра»

Вариант 1

1. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией 15 мТл по окружности радиусом 1,4 м. Определите длину волны де Бройля для протона.
2. Электронный пучок ускоряется в электронно-лучевой трубке разностью потенциалов 1 кВ. Известно, что неопределенность скорости составляет 0,1 % от ее числового значения. Определите неопределенность координаты электрона.

3. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» шириной l с бесконечно высокими «стенками» находится в возбужденном состоянии ($n = 3$). Определите, в каких точках «ямы» плотность вероятности обнаружения частицы максимальна.
4. За год распалось 60 % некоторого исходного радиоактивного элемента. Определить период полураспада этого элемента.

Критерии оценки

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно решены все задачи;
- оценка «хорошо» - если студент решил $\frac{3}{4}$ всех заданий;
- оценка «удовлетворительно» - если студент решил $\frac{1}{2}$ всего задания;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент решил меньше половины всего задания.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Технологическая карта

Дисциплина физика

Курс 2 семестр 3 группа ВХМ - 21

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 54 ч.,

лекций – 18 ч., лаборатор. – 18 ч., практич. – 18 ч.

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 80 баллов

Итоговый контроль (экзамен): 20 баллов

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов
1.	Коллоквиум по механике и молекулярной физике	2/15	30
2.	Выполнение лабораторной работы	4/3	12
3.	Контрольная работа	2/10	20
4.	Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...)	-	8
	Всего		70
4.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)	2/2	4
5.	Активная работа на занятиях	по 0,2-0,3 б. за занятие	4
6.	Своевременное выполнение заданий	-	2
	Всего		10
7.	Экзамен		20
Итого			100

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-3
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Технологическая карта

Дисциплина физика

Курс 2 семестр 4 группа ВХМ - 21

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 90 ч.,

лекций – 36 ч., лабор. – 36 ч., практич. – 18 ч.,

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 80 баллов

Итоговый контроль (экзамен): 20 баллов

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов
1.	Коллоквиум по электромагнетизму и атомной физике	2/10	20
2.	Выполнение лабораторной работы	8/3	24
3.	Контрольная работа	2/10	20
4.	Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...)	-	6
	Всего		70
4.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)	2/2	4
5.	Активная работа на занятиях	по 0,2-0,3 б. за занятие	4
6.	Своевременное выполнение заданий	-	2
	Всего		10
7.	Экзамен		20
Итого			100

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-3
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

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

а) Основная литература:

1. Ремизов А.Н. Курс физики: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. - 2-е изд. ; стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 720 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-8221-1: 107-10. (95 экз.)
2. Тишкова С.А. Методика проведения семинарских занятий по физике: учебно-методическое пособие / сост. С.А.Тишкова – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 53 с. - URL: <https://biblio.asu.edu.ru/book/ISBN978-5-9926-0817-5.html>
3. Белонучкин В.Е., Задачник по основам физики / Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ципенюк Ю.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 336 с. - ISBN 5-9221-0149-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101498.html>
4. Тишкова С.А., Лихтер А.М. Механика, электричество и магнетизм: курс лекций для студ., обуч. по спец.: 011500 Геология и геохимия горючих ископаемых; 012500 География; 020802 Природопользование / А. М. Лихтер; сост. С.А. Тишкова, А.М. Лихтер. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2011. - 128 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0498-6: б.ц. (5 экз.)

б) Дополнительная:

5. Кравченко Н.Ю., Физика: Учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 300 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01027-5. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433421>
6. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 кн. Кн.1. Механика / И. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 336 с.: илл. - ISBN 5-17-002963-2 (Кн.1): 80-41 (20 экз.)
7. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 2. Электричество и магнетизм: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 336 с. - ISBN 5-17-003760-0: 116-09. (50 экз.)
8. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 3. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 208 с. - ISBN 5-17-004585-9: 99-14. (48 экз.)
9. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 4. Волны. Оптика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 256 с. - ISBN 5-17-004586-7: 99-14. (49 экз.)
10. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела / И. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 368 с.: ил. - ISBN 5-17-004587-5(Кн.5): 80-41. (20 экз.)
11. Сборник индивидуальных заданий по физике. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу физики/ Т.А. Лисейкина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55459.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля):

Наименование ЭБС
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». https://biblio.asu.edu.ru Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийной техникой.

Подготовлены презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи физических экспериментов, модели различных опытов для связи науки с жизнью и для более глубокого понимания курса физики.

Разработаны презентации к практическим занятиям, в которых содержатся методы решения задач, условия задач.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).