

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной  
программы** \_\_\_\_\_ **Х.Б. Кушхов**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института**  
\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

**Направление подготовки (специальность)**

**04.03.01 – ХИМИЯ**

(код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки**

**«Физическая химия»**

**«Органическая химия»**

**Квалификация (степень) выпускника**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Физика»/сост.

Шебзуховой М.А.

– Нальчик: КБГУ, 2020. – \_\_\_\_\_ с.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа предназначена для преподавания базовой части дисциплины «Физика» студентам очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 Химия во 2, 3 и 4 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 671 от 17.07.2017.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 04.03.01 Химия и профилям подготовки «Неорганическая химия», «Органическая химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 671 от 17.07.2017 (зарегистрирована в Минюсте России 2 августа 2017 № 47644).

## Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины.....	14
4.2.1 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре.....	15
4.2.2 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.....	16
4.2.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре.....	17
4.3 Лабораторные работы.....	18
4.4 Практические занятия.....	19
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	20
5 Образовательные технологии.....	21
6 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	19 23
6.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля .....	23
6.1.1 Вопросы на коллоквиум.....	23
6.1.2 Критерии формирования оценок (оценивания) устного коллоквиума .....	28
6.1.3 Примеры тестовых заданий.....	29
6.1.4 Критерии формирования оценок по тестовым заданиям.....	47
6.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	48
6.2.1 Вопросы на зачет.....	48
6.2.2 Вопросы на экзамен.....	50
7 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	53
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	56
8.1 Основная литература.....	56
8.2 Дополнительная литература.....	56
8.3 Интернет-ресурсы.....	57
8.4 Методические указания к лабораторным занятиям .....	57
8.5 Методические указания к лекционным занятиям .....	58
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	58
Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	60
Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины.....	62
Приложение 3. Критерии оценки качества освоения дисциплины. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	63

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Основными **целями** освоения дисциплины «Физика» являются:

- формирование современных представлений об основных закономерностях физических явлений для использования научно-технических достижений в профессиональной деятельности;
- повышение профессиональной подготовленности специалистов в области химии на основе использования в процессе обучения основных понятий и законов физики;
- развитие умений и навыков анализа и оценки характеристик физических процессов, употребления физической терминологии для выражения количественных и качественных отношений физических объектов.

Основными **задачами** курса физики являются изучение наиболее общих форм движения материи, основных физических явлений, физических методов их наблюдения и экспериментального исследования, методов точного измерения физических величин, простейших методов обработки результатов измерений. В процессе обучения студенты должны не только освоить соответствующий теоретический материал, но и научиться решать задачи по каждому из изучаемых разделов. Умение решать задачи является основным навыком, характеризующим качество владения материалом.

В рамках решения этих задач необходимо ознакомить студентов с такими фундаментальными понятиями, определениями и методами физических исследований, как:

- физические явления, физический опыт;
- физические величины, физические измерения, системы единиц, абстракции, гипотезы, модели, упрощения;
- физические законы и закономерности, как выражение связи и взаимозависимости явлений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Учебная дисциплина «Физика» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования является обязательной частью блока 1 фундаментального модуля для изучения студентами 1 и 2 курсов очной формы обучения Б1.О.02.05.

Математика является основной дисциплиной для изучения дисциплины «Физика». Для изучения дисциплины «Физика» студент должен знать физику в пределах программы средней школы и математику в пределах программы средней школы и первого семестра, а также иметь навыки самостоятельной работы. Язык физики – это математический язык, обеспечивающий

простоту и компактность описания, необходимую для правильного изложения физических законов и их следствий.

### ***3. Требования к результатам освоения дисциплины***

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- Использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности (**ОПК-4.1**)

В результате освоения данной компетенции студент должен:

**Знать:** основные законы физики, описывающие физические явления и процессы; ограничения применения законов, области приложения законов физики в практической деятельности;

**Уметь:** идентифицировать и трактовать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

**Владеть:** навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях.

- Обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик (**ОПК-4.2**)

В результате освоения данной компетенции студент должен:

**Знать:** основные приемы применения методов вычислительной математики и статистики для обработки физического эксперимента;

**Уметь:** истолковывать смысл физических величин и понятий; обрабатывать экспериментальные данные;

**Владеть:** навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Физика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	4 <sup>1</sup>
1.	Физические основы механики. Кинематика точки и твердого тела.	Модели в механике. Система отсчета. Тело отсчета. Системы координат и степени свободы. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Мгновенная скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
2.	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	Закон инерции. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
3.	Работа и энергия.	Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
4.	Механика твердого тела.	Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент инерции некоторых тел относительно их геометрической оси. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Твердое тело в механике.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР

<sup>1</sup>В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), домашнего задания (ДЗ), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

		Упругая и пластическая деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона Пределы упругости и прочности. Диаграмма напряжения.		
5.	Тяготение тел. Элементы теории поля.	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
6.	Механика жидкостей.	Гидроаэромеханика. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнения Бернулли и следствия из него. Формула Торричелли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Метод определения вязкости: а) метод Стокса; б) метод Пуазейля.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
7.	Механические колебания и волны.	Гармонические колебания и их характеристики. Изображение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор: а) пружинный маятник; б) физический маятник; в) математический маятник. Энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Характеристики волн. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Понятие интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны и их характеристики.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
8.	Строение вещества и закономерности вещества в газообразном состоянии	Предмет молекулярной физики и термодинамики. Идеальный газ. Законы идеального газа. Изопроцессы и их графики. Закон Авогадро. Закон	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т

		Дальтона. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клайперона-Менделеева). Основное уравнение МКТ идеального газа.		
9.	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Энергия теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
10.	Основы термодинамики	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Тепловые двигатели. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно. КПД для идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. а) по Кельвину; б) по Клаузиусу. Энтропия и ее статистическое толкование. Термодинамическая вероятность. Третье начало термодинамики.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
11.	Реальные газы	Отклонение свойств газов от идеальности. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Уравнение Клайперона -	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т



		Клаузиуса.		
12.	Свойства жидкостей	Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
13.	Свойства твердых тел	Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел: а) кристаллографический признак кристаллов; б) физический признак кристаллов: ионные кристаллы; атомные кристаллы; металлические кристаллы; молекулярные кристаллы. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
14.	Электростатика	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Поле электрического диполя. Теорема Гаусса для электростатического поля и ее применение. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для электростатического	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР

		поля в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.		
15.	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
16.	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов: а)закон Ома; б)закон Джоуля- Ленца; в)закон Видемана- Франца. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Закон Богуславского-Лэнгмюра	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
17.	Магнитное поле	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) магнитное поле прямого поля; б)магнитное поле в центре кругового проводника с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циркуляция вектора магнитной индукции	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР

		поля в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида. Теорема Гаусса для поля $\vec{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.		
18.	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
19.	Магнитные свойства вещества	Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
20.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
21	Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток	Собственные электрические колебания. Закрытый колебательный контур. Затухающие электрические колебания. Декремент затухания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Электрический резонанс. Сопротивление в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений. Работа и мощность переменного тока	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
22	Элементы геометрической	Введение. Основные законы геометрической оптики.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР

	оптики	Закономерности распространения света. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Опыт Физо. Принцип Ферма. Дуализм света. Шкала электромагнитных волн. Тонкие линзы: а) формула тонкой линзы; б) построение изображений в линзах; в) аберрации оптических систем. Оптические приборы: а) лупа; б) микроскоп.		
23	Фотометрия	Фотометрия и фотометрические величины: а) энергетические величины; б) световые величины. Закон Ламберта. Законы освещенности.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
24	Интерференция света	Корпускулярные и волновые представления о свете. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света с точки зрения волновой теории. Опыт Юнга. Когерентные источники света. Методы наблюдения интерференции: а) метод Юнга; б) зеркала Френеля; в) бипризма Френеля; г) зеркало Ллойда. Интерференция при отражении от прозрачной пластины (интерференция в тонких пленках). Кольца Ньютона. Применение интерференции света: а) интерференционная спектроскопия; б) просветление оптики; в) многолучевая интерференция; г) интерферометры, интерферометр Майкельсона.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
25	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Дифракция	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР

		Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Голография.		
26	Дисперсия света	Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии света. Электронная теория дисперсии. Групповая и фазовая скорости света. Поглощение света. Закон Бугера.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
27	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Анализ поляризованного света. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная и оптическая анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
28	Квантовая природа излучения света. Фотоэффект	Излучение и поглощение света. Тепловое излучение. Излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Кванты света. Формула Планка. Явление фотоэффекта. Опыты Столетова. Законы фотоэффекты. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Световое давление. Опыты Лебедева. Эффект Комптона. Дуализм света.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т, ЛР
29	Теория атома водорода по Бору	Модели атома Томсона и Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Серия	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т

		Бальмера. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Боровская теория атома водорода и водородоподобных атомов.		
30	Элементы квантовой механики	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Волновая функция. Статистическая интерпретация волновой функции. Уравнение Шредингера. Линейчатый гармонический осциллятор.	ОПК-4.2 ОПК-4.1	К, РК, Т
31	Элементы физики атомов и молекул	Атом водорода в квантовой механике. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Химические связи в молекулах. Молекулярные спектры. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры. Свойства лазерного излучения.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т
32	Элементы физики атомного ядра	Состав и характеристики атомного ядра: а) размер, состав и заряд атомного ядра; б) дефект массы и энергия связи ядра; в) спин ядра, магнитный момент ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивность ядер. Закон радиоактивного распада. $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -распады. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их типы. Цепная ядерная реакция. Термоядерная реакция. Ускорители заряженных частиц. Ядерные реакторы.		К, РК, Т
33	Элементы физики элементарных частиц	Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Типы взаимодействия элементарных частиц.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	К, РК, Т

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля) «Физика»

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 ч.)**

Вид работы	№ семестра			Всего (14з.е.)
	2 (5 з.е.)	3 (4 з.е.)	4 (5 з.е.)	
Общая трудоемкость	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>504</b>
Контактная работа:	80	108	90	278
<i>Лекции (Л)</i>	32	36	36	104
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	16	36	18	70
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	32	36	36	104
Самостоятельная работа:	91	27	63	181
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9	27	45
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет	зачет	экзамен	

#### 4.2.1. Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименован	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Физические основы механики. Кинематика точки и твердого тела.	16	4	-	4	8
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	14	2	2	4	6
3	Работа и энергия.	12	2	2	2	6
4	Механика твердого тела	21	4	2	5	10
5	Тяготение. Элементы теории поля	7	2	-	-	5
6	Механика жидкостей.	14	2	2	2	8
7	Механические колебания и волны	11	2	-	2	7
8	Строение вещества и закономерности вещества в газообразном состоянии	13	2	2	2	7
9	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	11	2	2	2	5
10	Основы термодинамики	19	4	2	3	10
11	Реальные газы	16	2	2	2	10
12	Свойства жидкостей	8	2	-	2	4
13	Свойства твердых тел	9	2	-	2	5
	<i>Форма контроля</i>	<b>9</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>			
	<i>Всего:</i>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>91</b>



#### 4.2.2. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименован	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
14	Электростатика	19	5	5	5	4
15	Постоянный электрический ток	19	5	5	5	4
16	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	14	4	5	3	2
17	Магнитное поле	20	6	5	5	4
18	Электромагнитная индукция	18	4	5	5	4
19	Магнитные свойства вещества	18	4	5	5	4
20	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	14	4	3	5	2
21	Электромагнитные колебания и волны	13	4	3	3	3
	<i>Итоговая форма контроля</i>	<b>9</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>			
	<i>Всего:</i>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>27</b>

#### 4.2.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименован	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
22	Элементы геометрической оптики	17	4	2	6	5
23	Фотометрия	11	2	-	4	5
24	Интерференция света	20	6	2	6	6
25	Дифракция света	13	2	2	4	5
26	Дисперсия света	15	2	2	6	5
27	Поляризация света	15	4	2	4	5
28	Квантовая природа излучения света. Фотоэффект	13	4	2	2	5
29	Теория атома водорода по Бору	10	2	2	-	6
30	Элементы квантовой механики	9	2	2	-	5
31	Элементы физики атомов и молекул	11	2	2	2	5
32	Элементы физики атомного ядра	12	4	-	2	6
33	Элементы физики элементарных частиц	7	2	-	-	5
	<i>Итоговая форма контроля</i>	<b>27</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>			
	<i>Всего:</i>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>63</b>

**4.3. Лабораторные работы**  
(контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
-	1	Вводное занятие. Особенности работы в лаборатории. Методика обработки результатов измерений.
-	1	Фронтальные работы: а) Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы; б) Определение ускорения свободного падения тел.
1	1	Определение плотности твердых тел методом гидростатического взвешивания
2	2	Изучение законов равноускоренного движения и второго закона Ньютона на машине Атвуда
3	3	Определение скорости движения пули методом баллистического маятника
5	2,4	Изучение основного закона динамики вращательного движения
6	4	Определение модуля Юнга по изгибу стержня
9	4	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний
10	4	Определение коэффициента жесткости пружины статистическим и динамическим методами
21	8	Определение термического коэффициента давления воздуха при помощи воздушного термометра
22	8	Определение плотности жидкостей и концентрации раствора с помощью пикнометра
23	12	Определение влажности воздуха
24	13	Определение коэффициента линейного расширения твердых тел
25	10	Определение отношения теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме ( $\gamma = C_p / C_v$ ) методом Клемана-Дезорма
26	12	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва
27	12	Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса
1	14	Исследования электростатического поля методом электростатической ванны
2	14	Определение числа Фарадея и заряда электрона
3	14	Изучение зависимости сопротивления электролитов от температуры
4	15	Изучение моста Уинстона

5	15	Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры
6	15	Исследование зависимости полезной мощности и КПД аккумулятора от его нагрузки
8	16	Исследование закономерностей термоэлектронной эмиссии
10	16	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
15	21	Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока
--	22	Вводное занятие. Общие правила работы в лаборатории оптики. Работа с оптическими приборами
1	22	Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз
2	22	Микроскоп
4	23	Определение силы света фотометром
5	24	Изучение интерференции света с помощью колец Ньютона
7	25	Исследование дифракции света с помощью дифракционной решетки
9	27	Исследование оптически активных веществ сахариметром
11	31	Исследование структуры кристаллов лазерным излучением
12	26	Исследование спектров испускания и поглощения спектроскопом. Градуировка спектроскопа
13	14	Определение показателя преломления жидкостей
14	28	Изучение законов внешнего фотоэффекта
15	23	Изучение законов освещенности
18	26	Изучение поглощения света веществом с помощью калориметра

#### **4.4 Практические занятия**

**(контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2)**

<b>№ раздела</b>	<b>Тема занятия</b>
14	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.
14	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Энергия электростатического поля
15	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа
16	Электрический ток в газах, жидкостях и полупроводниках
17	Магнитное поле в вакууме

18	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
21	Переменный электрический ток. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока.

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Кинематика прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения
1	Кинематика вращательного движения
2	Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс. Закон сохранения импульса
3	Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике
4	Механика твердого тела
6	Элементы механики жидкостей и газов
7	Механические колебания. Гармонический осциллятор. Маятники
8	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа.
8	Статистика идеального газа
9	Явления переноса в газах
10	Первое начало термодинамики. Изопроцессы в газах
10	Циклические (круговые) процессы. Идеальный цикл Карно и его КПД. Принцип действия тепловой и холодильной машины
10	Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.
11	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.
12	Свойства жидкостей. Поверхностные явления в жидкостях. Явления смачивания и несмачивания. Давление Лапласа. Капиллярные явления.
14	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.
15	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
16	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа

17	Электрический ток в газах, жидкостях и полупроводниках
18	Магнитное поле в вакууме
19	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
21	Переменный электрический ток. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
22,23	Геометрическая оптика и фотометрия
24	Интерференция света
25	Дифракция света
28	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Формула Планка.
28	Квантовая природа света и волновые свойства частиц. Фотоэффект. Давление света.
29,30	Атом Бора. Рентгеновские лучи
32	Строение ядра. Дефект массы. Радиоактивность. Правила смещения. Ядерные реакции. Цепная реакция

### 5. Образовательные технологии

Анимации показывающие основные физические явления и законы, описывающие эти явления, компьютерные симуляции лабораторных работ, фрагменты из научно-популярных фильмов, видео демонстрации опытов.

#### Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
2	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Физические основы механики. Кинематика точки и твердого тела.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Работа и энергия.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Механика твердого тела.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Тяготение тел. Элементы теории поля.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Механика жидкостей.
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Механические колебания и волны.
2	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Строение вещества и закономерности вещества в газообразном состоянии

	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Основы термодинамики
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Реальные газы
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Свойства жидкостей
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Свойства твердых тел
3	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Электростатика
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Постоянный электрический ток
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Электрические токи в металлах, вакууме и газах
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Магнитное поле
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Электромагнитная индукция
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Магнитные свойства вещества
	Л	Компьютерная презентация по теме: Основы теории Максвелла для электромагнитного поля
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Электромагнитные колебания и волны
4	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Элементы геометрической оптики
	Л	Компьютерная презентация по теме: Фотометрия
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Интерференция света
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Дифракция света
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Дисперсия света
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Поляризация света
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Квантовая природа излучения света. Фотоэффект
	Л	Компьютерная презентация по теме: Теория атома водорода по Бору
	Л	Компьютерная презентация по теме: Элементы квантовой механики
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Элементы физики атомов и молекул
	Л	Компьютерная и анимационная презентация по теме: Элементы физики атомного ядра
	Л	Компьютерная презентация по теме: Элементы физики элементарных частиц

## **6. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение двух семестров по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

### **6.1. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля**

Текущий и рубежный контроль успеваемости студентов, изучающих курс «Физика» осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системе аттестации студентов, разработанный и внедренный в практику деятельности в КБГУ. В рамках этой системы в течение семестра по утвержденному графику проводится балльно-рейтинговые контрольные мероприятия, включающие проведение коллоквиума в устной форме и компьютерное тестирование студентов. В рамках балльно-рейтинговой системе аттестации студентов предусмотрены меры, стимулирующие посещение занятий студентами. Оценка успешности студентов проводится по многобалльной шкале (100 баллов)

#### **6.1.1. Вопросы на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2)**

##### **2 СЕМЕСТР**

##### **Вопросы для 1 коллоквиума**

1. Предмет физики и ее связь с другими науками. Методы физического исследования.
2. Механическое движение. Координатная и векторная формы описания движения.
3. Кинематика поступательного движения. Перемещение, скорость, ускорение и его составляющие.
4. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
5. Характеристики типов взаимодействия в физике. Силы в механике.
6. Основная задача динамики. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона.
7. Понятие замкнутой системы. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса.
8. Сила трения. Коэффициент трения. Трение покоя. Трение скольжения.
9. Деформация. Закон Гука. Диаграмма растяжения. Модуль Юнга.



10. Работа, мощность. Коэффициент полезного действия.
11. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
12. Упругие и неупругие соударения шаров.

### **Вопросы для 2 коллоквиума**

1. Момент инерции твердого тела. Момент инерции некоторых геометрически правильных тел. Теорема Штейнера.
2. Кинетическая энергия вращательного движения.
3. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
4. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
5. Механические колебания и их характеристики. Уравнение свободных гармонических колебаний.
6. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
7. Уравнение свободных затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность.
8. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
9. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны.
10. Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость.
11. Интерференция волн. Стоячие волны.
12. Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук.

### **Вопросы для 3 коллоквиума**

1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
2. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеальных газов.
3. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
4. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
5. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
6. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
7. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
8. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью (соотношение Больцмана).
9. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины.

10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.
11. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
12. Влажность воздуха. Насыщенный пар. Точка росы.

### **3 СЕМЕСТР**

#### **Вопросы 1 коллоквиума**

1. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций. Поле точечного заряда и диполя.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение. Графическое изображение электростатического поля.
5. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал точечного заряда.
6. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности.
7. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков в электростатическом поле. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
8. Сегнетоэлектричество и пьезоэлектричество. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость вещества.
9. Проводник во внешнем электрическом поле. Явление электростатической индукции.
10. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
11. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.

#### **Вопросы 2 коллоквиума**

1. Электрический ток. Сила и плотность тока.
2. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Источники тока.
3. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
4. Сопротивление проводников. Параллельное и последовательное соединения. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
5. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Реохордный мост Уинстона.

7. Элементарная классическая электронная теория металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
8. Эмиссионные явления. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Закон Богуславского-Лэнгмюра.
9. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Проводимость электролитов. Закон Фарадея для электролиза.
10. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
11. Контакт двух полупроводников *p-n*-типа. Полупроводниковые диод.

### **Вопросы 3 коллоквиума**

1. Магнитное поле и его характеристики.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.
3. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
4. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
5. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц.
6. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитные поля соленоида и тороида.
7. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.
8. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
9. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Трансформатор.
10. Токи при замыкании и размыкании цепи. Экстратоки.
11. Энергия магнитного поля.
12. Магнетики. Вектор намагниченности. Магнитное поле в веществе.
13. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса. Точка Кюри.
14. Колебательный контур. Дифференциальные уравнения свободных гармонических колебаний в контуре. Формула Томсона.
15. Затухающие колебания в контуре. Вынужденные колебания. Электрический резонанс.
16. Переменный ток. Закон Ома с активным и реактивным сопротивлением.
17. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме

### **4 СЕМЕСТР**

#### **Вопросы 1 коллоквиума**

1. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Основные законы геометрической оптики.
2. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах.
3. Основные фотометрические величины и их единицы.

4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы получения когерентных волн.
5. Интерференция. Условия максимума и минимума интерференционной картины.
6. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света.
7. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
8. Применение интерференции света.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
11. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.
12. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэггов.
13. Принцип голографии.

### **Вопросы 2 коллоквиума**

1. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Виды поляризации. Закон Малюса.  
Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
2. Явление двойного лучепреломления. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
3. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Сахариметрия.
4. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
5. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Виды спектров.
6. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
7. Законы Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
8. Формула Рэлея-Джинса и закон излучения Вина.
9. Квантовая теория излучения света. Формула Планка.
10. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
11. Давление света. Масса и импульс фотона.
12. Эффект Комптона.

### **Вопросы 3 коллоквиума**

1. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.
2. Закономерности в атомных спектрах. Спектр атома водорода.

3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
4. Элементарная боровская теория атома водорода.
5. Гипотезе де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей.
6. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.
7. Атом водорода в квантовой механике.
8. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
9. Периодическая система элементов Менделеева.
10. Рентгеновские спектры.
11. Химические связи в молекулах. Молекулярные спектры.
12. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры. Свойства лазерного излучения
13. Состав ядра атома. Ядерные силы и их свойства. Дефект массы и энергия связи ядер.
14. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
15. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Использование ядерной энергии.
16. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

#### **6.1.2. Критерии формирования оценок (оценивания) устного коллоквиума**

Устный коллоквиум является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Физика». При ответе студента оценивается: ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; владение специальными терминами; системность знаний по тематике.

***В результате устного опроса студента, его знания оцениваются по следующей шкале:***

**7-8 баллов** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**5-6 баллов** ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для пункта 1, но допускает одну-две ошибки, которые сам же исправляет, и один-два недочёта в последовательности изложения материала.

**4-5 баллов** ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0-3 балла** ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке. В этом случае студенту выставляется **0 баллов**.

### **6.1.3. Примеры тестовых заданий:**

1. Равномерное движение по окружности определяется условием

$$a_{\tau} = 0, a_n = 0$$

$$a_{\tau} = 0, a_n = \text{const}$$

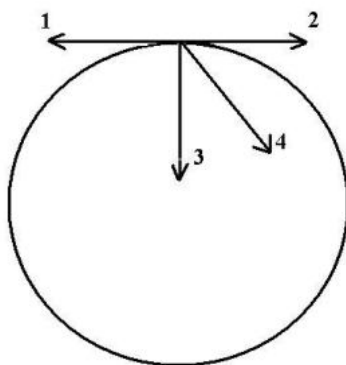
$$a_{\tau} = \text{const}, a_n = 0$$

$$a_{\tau} = \text{const}, a_n \neq 0$$

2. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид  $S = 2t + 3t^2$  (все величины даны в СИ). Ускорение тела через 2 сек будет равно  $[м/с^2]$

6  
38  
30  
24

3. Материальная точка вращается равнозамедленно по окружности против часовой стрелки. Ускорение при этом направлено вдоль



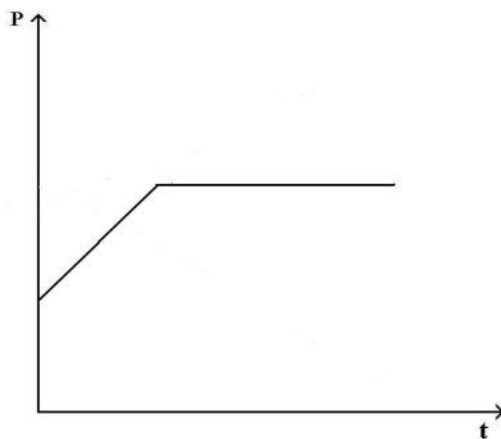
1  
2  
3  
4

4. Зависимость угла поворота от времени для вращающегося тела имеет вид  $\varphi = 4 + 2t + 2t^2$  (все величины даны в СИ). Радиус вращения тела 10 см. Нормальное ускорение к концу второй секунды равно  $[м/с^2]$

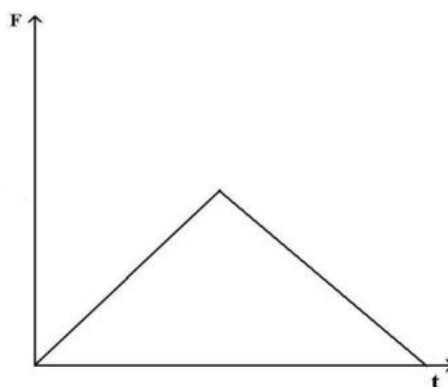
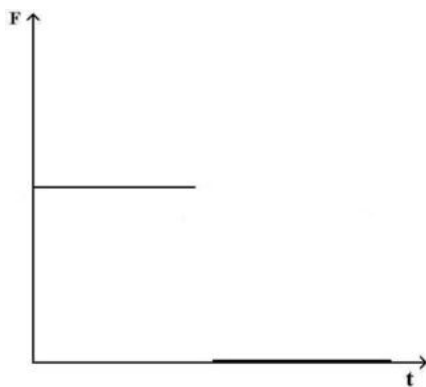
10  
16  
100  
1000

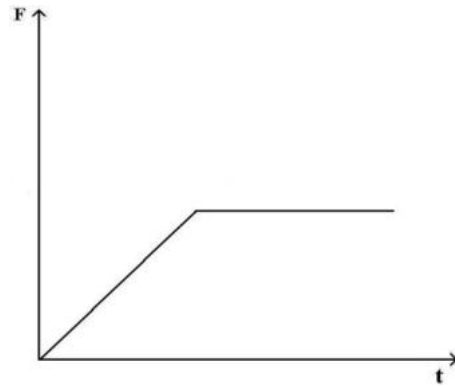
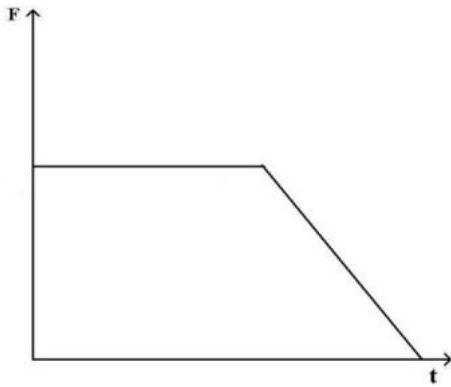
5. При увеличении в 4 раза массы тела, скользящего по горизонтальной поверхности, сила трения
- увеличится в 4 раза
  - увеличится в 16 раз
  - уменьшится в 4 раза
  - уменьшится в 16 раз
6. При увеличении массы одного из тел в 4 раза и увеличении расстояния между ними в 2 раза сила тяготения
- увеличится в 2 раза
  - увеличится в 4 раза
  - уменьшится в 2 раза
  - не изменится

7. Зависимость импульса от времени для прямолинейно движущегося тела представлена на графике.



Зависимость равнодействующей силы от времени имеет вид

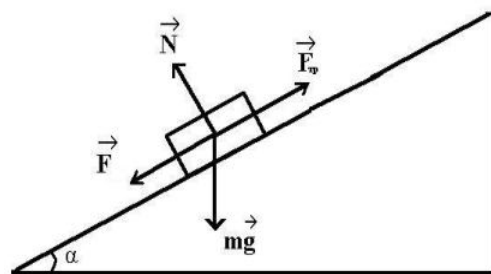




8. Уравнение движения тела по наклонной плоскости имеет вид  $F + mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$ .

Данное тело движется по плоскости

- равномерно вниз
- равномерно вверх
- равноускоренно вниз
- равноускоренно вверх



9. Для абсолютно неупругого удара выполняется

- только закон сохранения импульса
- только закон сохранения кинетической энергии
- законы сохранения импульса и кинетической энергии
- не выполняются законы сохранения импульса и кинетической энергии

10. Кинетическая энергия тела при увеличении скорости тела в 4 раза

- увеличится в 2 раза
- увеличится в 4 раза
- увеличится в 8 раз
- увеличится в 16 раз

11. Потенциальная энергия пружины жесткостью 80 Н/м сжатой на 5 см будет равна [Дж]

- 40
- 0,01
- 0,1
- 400

12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела имеет вид

$$\vec{M} = J \cdot \vec{\varepsilon}$$

$$L = J \cdot \omega$$

$$M = J \cdot \omega$$

$$\vec{L} = [\vec{r} \cdot \vec{p}]$$

13. Момент инерции диска относительно оси, проходящей касательно к его поверхности через конец радиуса, равен



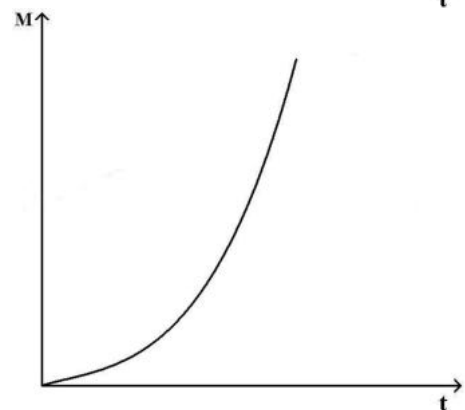
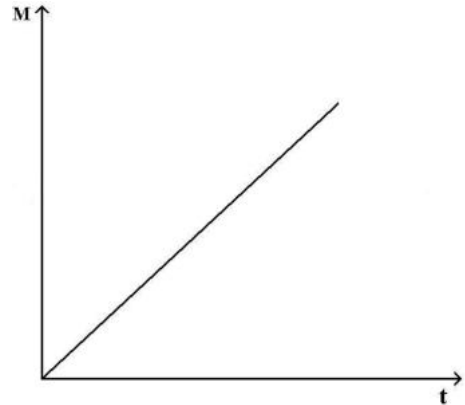
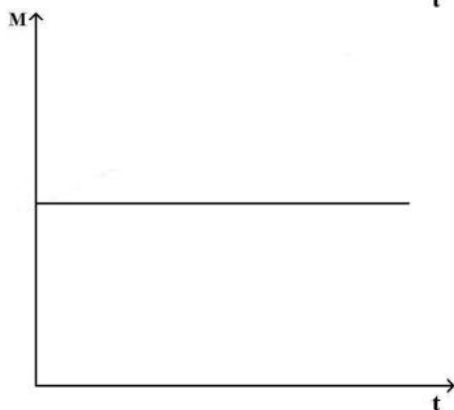
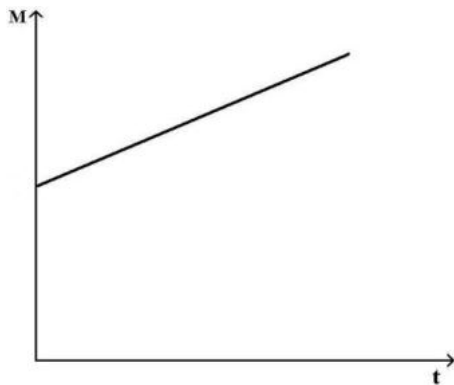
$$\frac{7}{48}mR^2$$

$$\frac{7}{5}mR^2$$

$$\frac{3}{2}mR^2$$

$$\frac{13}{20}mR^2$$

14. Момент импульса относительно неподвижной оси изменяется по закону  $L = at^2$ . Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело



15. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то  
 выше поднимется полый шар  
 оба тела поднимутся на одну и ту же высоту  
 выше поднимется сплошной цилиндр
16. При увеличении угловой скорости вращения шара в 3 раза, его кинетическая энергия  
 увеличится в 9 раз  
 уменьшится в 9 раз  
 не изменится  
 увеличится в 3 раза
17. Силы инерции обусловлены  
 взаимодействием тел в системе отсчета  
 ускоренным движением системы отсчета  
 ускоренным движением тел в системе отсчета  
 равномерным прямолинейным движением системы отсчета
18. На движущиеся тела во вращающейся системе отсчета действует  
 только центробежная сила  
 только сила Кориолиса  
 и центробежная сила, и сила Кориолиса

19. При увеличении частоты вращения системы отсчета в 4 раза сила Кориолиса  
 увеличивается в 16 раз  
 увеличивается в 4 раза  
 уменьшается в 4 раза  
 не изменяется
20. Условие плавания тела в жидкости определяется  
 объёмом тела  
 массой тела  
 формой и массой тела  
 соотношением плотностей тела и жидкости
21. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости имеет вид  

$$\frac{S}{v} = const$$

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

$$S \cdot v = const$$

$$P + \rho gh + \frac{\rho v^2}{2} = const$$
22. При переходе воды из одной трубы в другую, диаметр которой в 2 раза меньше, скорость течения  
 уменьшается в 2 раза  
 уменьшается в 4 раза  
 увеличивается в 2 раза  
 увеличивается в 4 раза
23. При увеличении массы груза пружинного маятника в 4 раза, период  
 уменьшается в 4 раза  
 уменьшается в 2 раза  
 увеличивается в 4 раза  
 увеличивается в 2 раза
24. Максимальная скорость гармонических колебаний равна  
 $|A\omega|$   
 $|A\omega^2|$   
 $|A|$   
 $|x\omega^2|$
25. При увеличении частоты колебаний в 2 раза полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания  
 уменьшается в 4 раза  
 уменьшается в 2 раза  
 увеличивается в 4 раза  
 увеличивается в 2 раза
26. Основным свойством волн является  
 перенос частиц без переноса энергии  
 перенос энергии без переноса частиц  
 перенос, как частиц, так и энергии
27. Связь между длиной волны и скоростью ее распространения выражается формулой

$$\lambda = v \cdot v$$

$$\lambda = v \cdot T$$

$$\lambda = \frac{v}{T}$$

$$\lambda = 2vT$$

28. Расстояние между соседними узлами стоячей волны равно

$$\frac{\lambda}{4}$$

$$\lambda$$

$$\frac{\lambda}{2}$$

$$2\lambda$$

29. Связь между энергией и импульсом релятивистской частицы имеет вид

$$E = \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2}$$

$$E = pc$$

$$E = \sqrt{m^2 c^2 + p^2 c^2}$$

$$E = p v$$

30. Основной закон релятивистской динамики имеет вид

$$\vec{F} = m_0 \vec{a}$$

$$\vec{F} = \frac{d}{dt} \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$\vec{F} = \frac{dm_0 \vec{v}}{dt}$$

$$\vec{F} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

31. Масса движущейся частицы вдвое больше массы покоя при скорости частицы равной

$$\frac{3}{2}c$$

$$\frac{3}{4}c$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}c$$

$$c$$

32. Если один из двух точечных зарядов увеличить в 2 раза, чтобы сила кулоновского взаимодействия осталась постоянной, расстояние между ними надо

увеличить в 2 раза

уменьшить в 2 раза

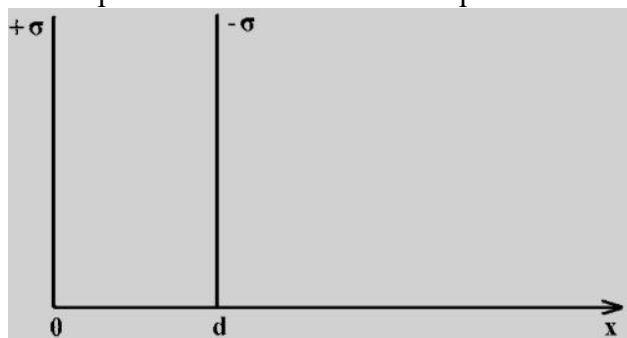
увеличить в  $\sqrt{2}$  раза

уменьшить в  $\sqrt{2}$  раза

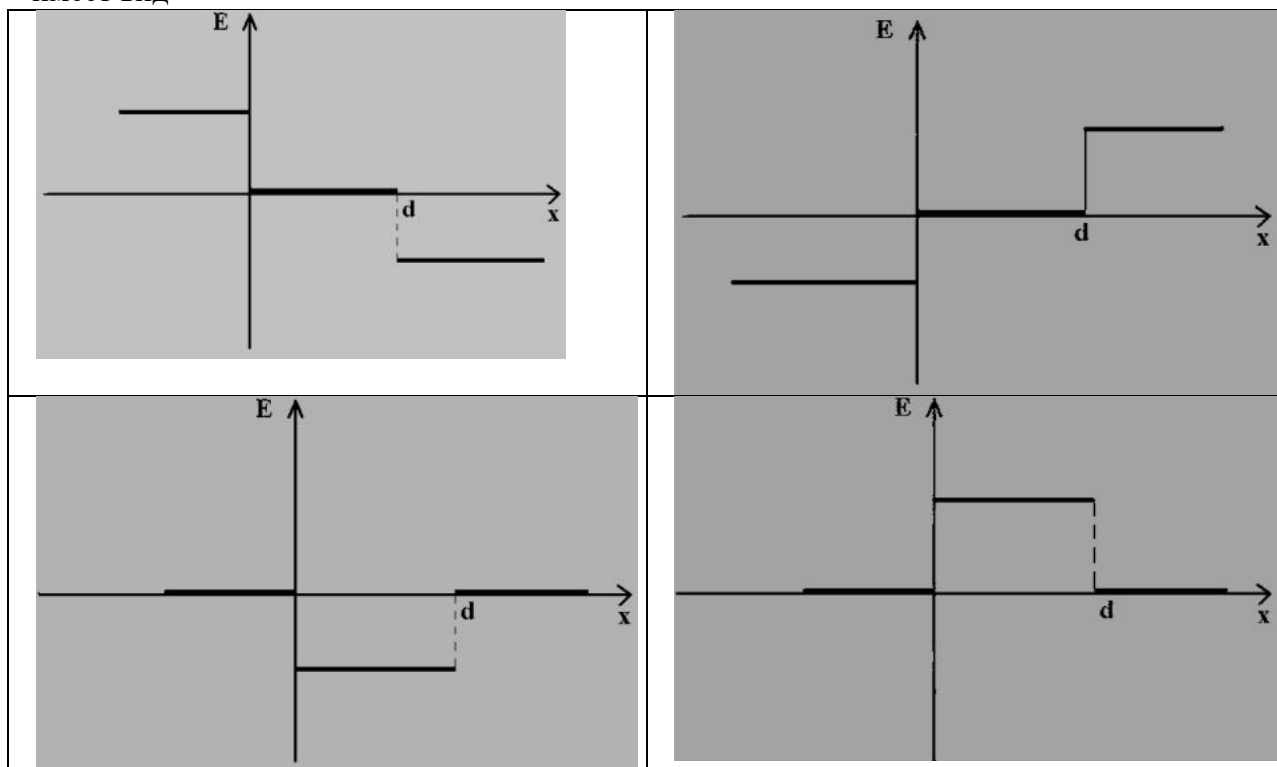
33. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_0$ . Если величину пробного заряда уменьшить в раз, то модуль напряженности измеряемого поля не изменится

- увеличится в  $n$  раз
- уменьшится в  $n$  раз
- увеличится в  $n^2$  раз

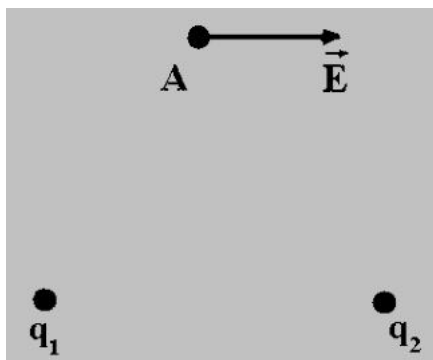
34. График зависимости напряженности  $E$  электростатического поля двух заряженных плоскостей с одинаковой поверхностной плотностью на расстоянии  $d$  друг от друга



имеет вид



35. На рисунке показано направление  $\vec{E}$  напряженности электрического поля двух равных по модулю точечных зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке A, равноудаленной от этих зарядов. Знаки этих зарядов будут



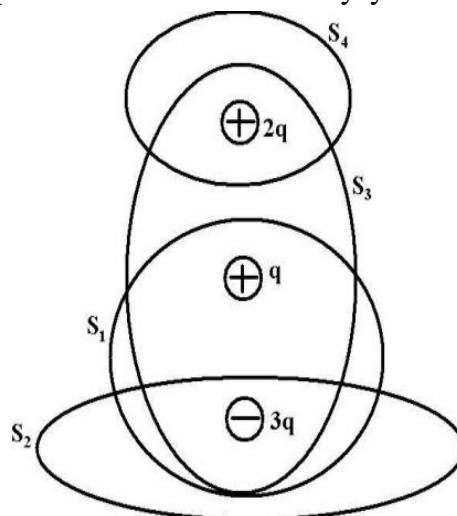
$$q_1 > 0, q_2 < 0$$

$$q_1 < 0, q_2 > 0$$

$$q_1 > 0, q_2 > 0$$

$$q_1 < 0, q_2 < 0$$

36. Поток вектора напряженности сквозь замкнутую поверхность  $S_1$  равен



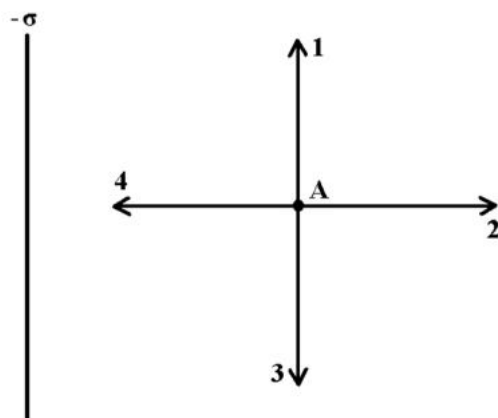
$$0$$

$$\frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$-\frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$-\frac{2q}{\varepsilon_0}$$

37. Градиент потенциала электрического поля отрицательно заряженной бесконечной плоскости в точке А имеет направление



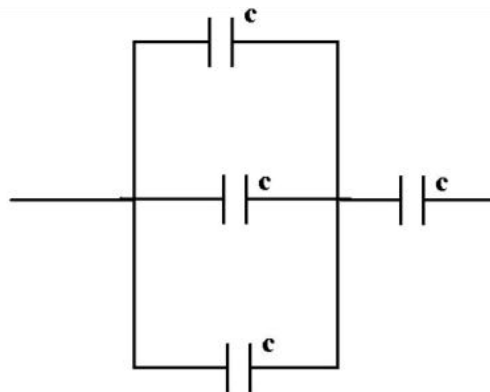
$$1$$

$$2$$

$$3$$

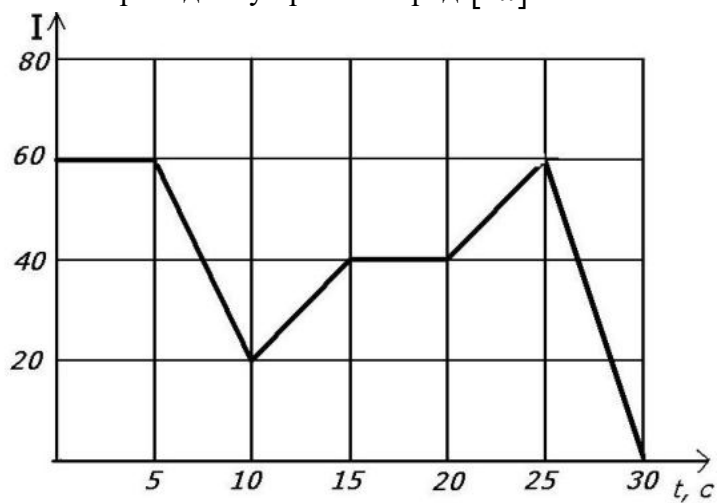
$$4$$

38. Емкость каждого конденсатора в батарее  $C = 100 \text{ нФ}$ . Общая емкость батареи конденсаторов равна  $[ \text{нФ} ]$



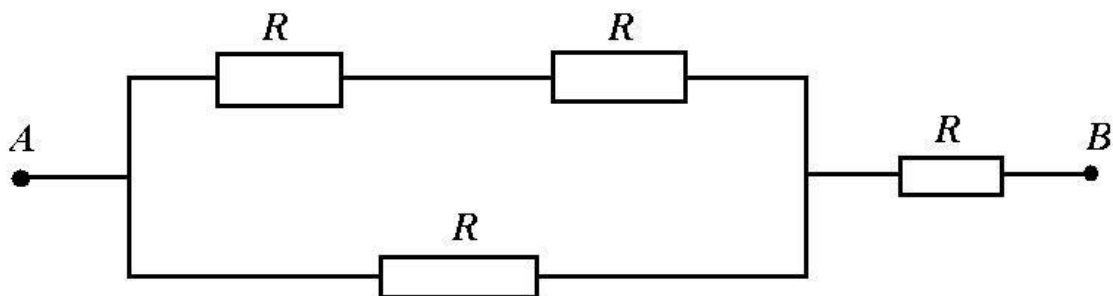
- 40
- 75
- 100
- 400

39. На рисунке показана зависимость силы тока в проводнике от времени. За время от 10с до 20с через сечение по проводнику прошел заряд [Кл]



- 150
- 200
- 350
- 400

40. Сопротивление участка цепи  $AB$ , представленного на рисунке, где каждый резистор  $R = 30 \text{ Ом}$ , равно [Ом]



- 40
- 50
- 75
- 120

41. Лампочка включена в сеть с напряжением 200 В и пропускает ток 0,5 А. За 2 часа лампочка потребляет энергию равную [Дж]

- 200
- $10^3$
- $360 \cdot 10^3$
- $720 \cdot 10^3$

42. Второе правило Кирхгофа имеет вид

$$\sum_i I_i R_i = 0$$

$$\sum_i I_i R_i = const$$

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k \mathcal{E}_k$$

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k I_k R_k$$

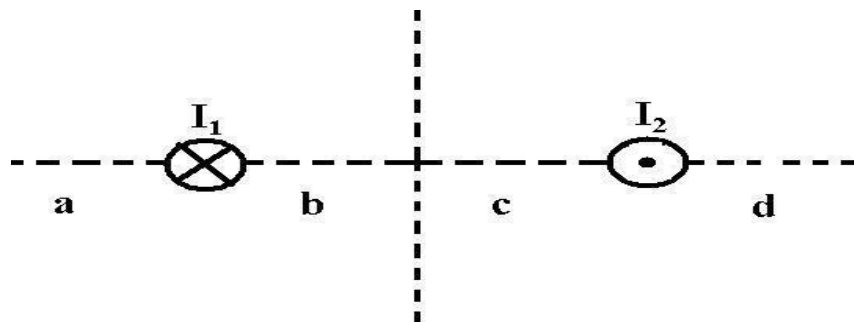
43. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 10см, по которому течет ток 1А, равна [А/м]

- 8
- 2
- 10
- 5

44. В двух параллельных друг другу проводниках ток течет в противоположных направлениях. Проводники

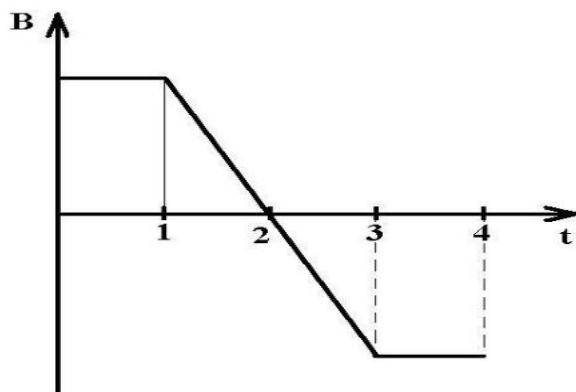
- притягиваются
- отталкиваются
- не взаимодействуют друг с другом
- поворачиваются в одном направлении

45. На рисунке изображены сечения двух длинных параллельных проводников с токами, причем  $I_1 = 2I_2$ . Индукция результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала



- a
- b
- c
- d

46. Виток провода находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости витка, и своими концами замкнут на амперметр. Магнитная индукция поля меняется с течением времени согласно графику. Амперметр покажет наличие электрического тока в момент времени



от 0 до 1 с

от 1 до 3 с

от 3 до 4 с

от 0 до 4 с

47. При уменьшении магнитной индукции в 3 раза объемная плотность энергии магнитного поля

увеличится в 3 раза

уменьшится в 3 раза

уменьшится в 9 раз

увеличится в 9 раз

48. Вещество, обладающее спонтанной намагниченностью в отсутствии внешнего магнитного поля, это

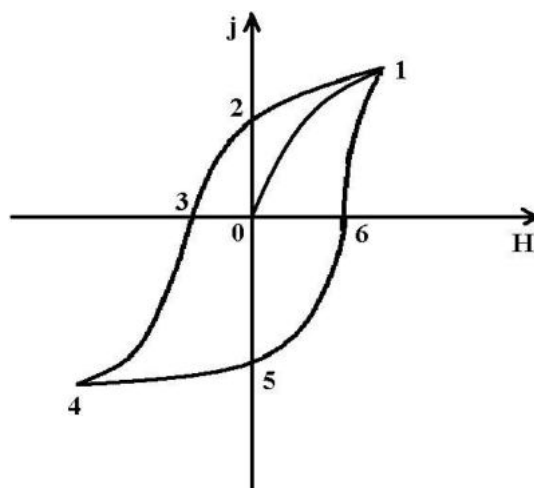
диамагнетик

парамагнетик

ферромагнетик

диэлектрик

49. На рисунке представлена петля гистерезиса ферромагнетика. Коэрцитивной силе соответствуют точки



0 и 2

0 и 1

1 и 4

3 и 6

50. Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . Если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличились в 3 раза, то период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре

увеличится в 3 раза

уменьшится в 3 раза



увеличится в 9 раз

не изменится

51. К последовательно соединенным резистору, конденсатору и катушке подано переменное напряжение  $U$ . Если падение напряжения на резисторе  $U_R = 0{,}6U$ , на катушке  $U_L = 0{,}5U$  и конденсаторе  $U_C = 0{,}2U$ , то  $U$  равно [В]

2

3

5

7

52. По участку цепи сопротивлением  $R$  течет переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. Если уменьшить действующее напряжение в 2 раза, а сопротивление увеличить в 4 раза, то мощность на этом участке

уменьшится в 16 раз

уменьшится в 4 раза

увеличится в 4 раза

увеличится в 16 раз

53. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = q$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля

в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

при наличии заряженных тел и токов проводимости

в отсутствие токов проводимости

в отсутствие заряженных тел

54. Для электромагнитных волн характерно явление, которое не является общим свойством волн любой природы

- преломление
- поляризация
- дифракция
- интерференция

55. В электромагнитной волне, распространяющейся со скоростью  $\vec{v}$ , происходят колебания векторов напряженностей электрического поля  $\vec{E}$  и магнитного поля  $\vec{H}$ . Векторы  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  и  $\vec{v}$  имеют взаимную ориентацию

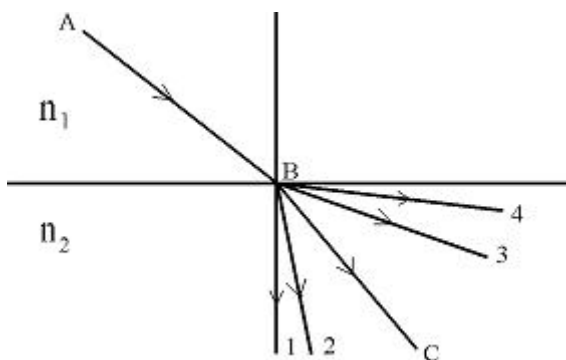
$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{E} \parallel \vec{v}, \vec{H} \parallel \vec{v}$$

$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{E} \perp \vec{v}, \vec{v} \perp \vec{H}$$

$$\vec{E} \parallel \vec{H}, \vec{E} \perp \vec{v}, \vec{v} \perp \vec{H}$$

$$\vec{E} \parallel \vec{H}, \vec{E} \parallel \vec{v}, \vec{v} \parallel \vec{H}$$

56. Луч  $AB$  преломляется в точке  $B$  и идет по пути  $BC$ . Если  $n_1 = const$ , а  $n_2$  увеличивается, то луч преломляется по пути



- 1
- 2
- 3
- 4

57. Явление полного внутреннего отражения наблюдается при условии

$$n_1 > n_2$$

$$n_1 < n_2$$

$$n_1 = n_2$$

$$n_1 \ll n_2$$

58. Расстояние от предмета до рассеивающей линзы 4 см, расстояние от линзы до изображения 2 см. Фокусное расстояние линзы равно [см]

- 4
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{4}$

$$\frac{4}{3}$$

59. Волны строго определенной и постоянной частоты – это  
 когерентные волны  
 монохроматические волны  
 гармонические волны  
 стоячие волны
60. Две когерентные световые волны с  $\lambda = 500 \text{ нм}$  приходят в некоторую точку пространства с разностью хода  $2,25 \text{ мкм}$ . Результат интерференции в этой точке будет  
 max 5 порядка  
 max 4 порядка  
 min 5 порядка  
 min 4 порядка
61. Проходя через пленку, зеленый свет при уменьшении толщины пленки становится  
 красным  
 не изменяется  
 фиолетовым  
 голубым
62. Дифракция света– это:  
 наложение когерентных волн в пространстве  
 огибание световыми волнами препятствий  
 разложение света в спектр  
 упорядочение колебаний светового вектора
63. Число штрихов на  $1 \text{ см}$  дифракционной решетки с периодом  $1 \text{ мкм}$  равно  
 10  
 100  
 1000  
 10000
64. Дисперсия называется нормальной, если при уменьшении длины волны  $\lambda$  показатель преломления  
 увеличивается  
 не изменяется  
 уменьшается
65. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор и анализатор будет максимальной, если угол между осями поляризатора и анализатора равен  
 $0^\circ$   
 $30^\circ$   
 $45^\circ$   
 $60^\circ$
66. Если свет падает на границу раздела двух диэлектриков, то  
 отраженный и преломленный лучи частично поляризованы  
 отраженный и преломленный лучи не поляризованы  
 отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны  
 отраженный и преломленный лучи плоскополяризованы
67. При двойном лучепреломлении  
 обыкновенный и необыкновенный лучи не поляризованы  
 обыкновенный и необыкновенный лучи частично поляризованы

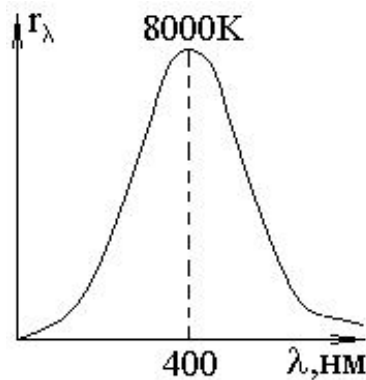
обыкновенный и необыкновенный лучи плоскополяризованы в параллельных плоскостях

обыкновенный и необыкновенный лучи плоскополяризованы во взаимноперпендикулярных плоскостях.

68. Вещества, способные поворачивать плоскость поляризации, являются  
оптически активными  
оптически изотропными  
оптически анизотропными  
оптически не активными

69. Универсальная функция Кирхгофа для теплового излучения равна  
спектральной поглотительной способности черного тела,  
спектральной поглотительной способности серого тела,  
спектральной плотности энергетической светимости черного тела,  
спектральной плотности энергетической светимости серого тела

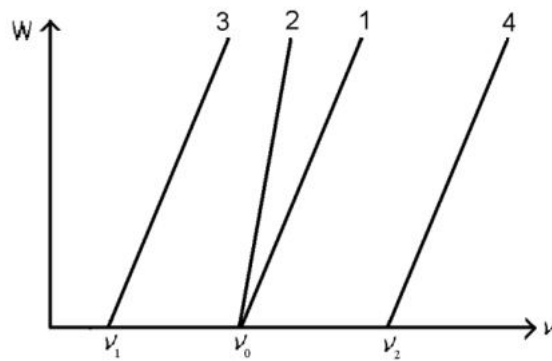
70. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при 8000K. Если температуру тела увеличить до 16000 K, то длина волны соответствующая максимуму излучения будет равна [нм]



100  
200  
600  
800

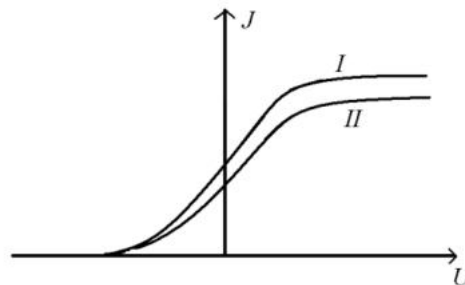
71. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражает закон сохранения  
импульса  
энергии  
момента импульса  
электрического заряда

72. Зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов  $W$  от частоты  $\nu$  падающих на фотоэлемент фотонов соответствует график 1. Если данный фотоэлемент заменить другим с большей работой выхода, то графику  $W = f(\nu)$  будет соответствовать



- 1
- 2
- 3
- 4

73. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики одного фотоэлемента. Для частот  $\nu$  падающих излучений и освещенностей  $E$  справедливо



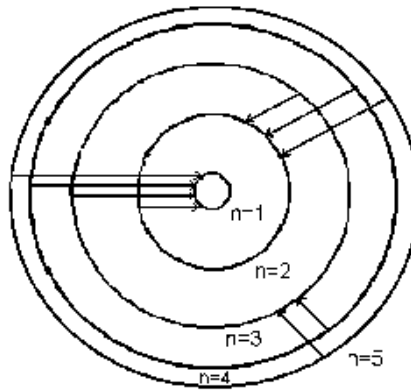
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 > \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 < \nu_2, E_1 < E_2$

74. Давление света на черную поверхность  
 в 2 раза меньше, чем на зеркальной поверхности  
 в 2 раза больше, чем на зеркальной поверхности  
 одинаково с давлением на зеркальной поверхности  
 в 4 раза больше, чем на зеркальной поверхности

75. При эффекте Комптона для падающего излучения длиной волны  $\lambda$  и рассеянного излучения  $\lambda'$  справедливо

- $\lambda > \lambda'$
- $\lambda' > \lambda$
- $\lambda = \lambda'$
- $\lambda' \gg \lambda$

76. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. Максимальной частоте излучения в серии Лаймана соответствует переход



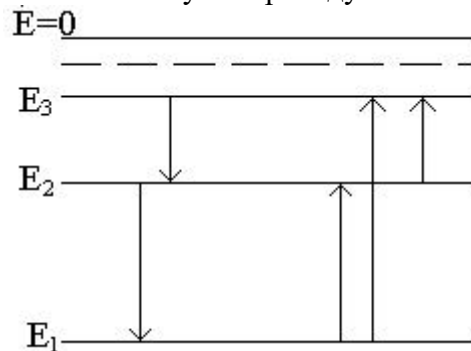
$$5n \rightarrow 1n$$

$$5n \rightarrow 2n$$

$$5n \rightarrow 3n$$

$$2n \rightarrow 1n$$

77. Между тремя нижними уровнями энергии электрона в атоме водорода минимальная частота поглощаемого фотона соответствует переходу



$$E_2 \rightarrow E_1$$

$$E_1 \rightarrow E_2$$

$$E_2 \rightarrow E_3$$

$$E_1 \rightarrow E_3$$

78. Длины волн де Бройля для электрона, протона и  $\alpha$  - частицы, движущихся с одной и той же скоростью связаны соотношением

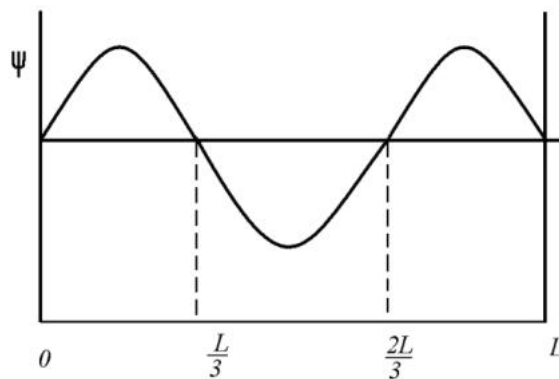
$$\lambda_e > \lambda_p > \lambda_\alpha$$

$$\lambda_e < \lambda_p < \lambda_\alpha$$

$$\lambda_e > \lambda_p < \lambda_\alpha$$

$$\lambda_e = \lambda_p = \lambda_\alpha$$

79. Вероятность обнаружить электрон на участке  $(a, b)$  одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле  $W = \int_a^b \omega dx$ , где  $\omega$  - плотность вероятности, определяемая  $\psi$  - функцией. Если  $\psi$  - функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке  $\frac{L}{5} < x < \frac{L}{2}$  равна



- $\frac{3}{10}$   
 $\frac{1}{5}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{3}$

80. Часть исходных радиоактивных ядер распадающихся за время равное двум периодам полураспада, равна

- $\frac{3}{4}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{4}$   
 $\frac{1}{8}$

81. В результате  $\beta$  - распада ядра с порядковым номером  $Z$ , образуется элемент с порядковым номером в таблице Менделеева

- $Z+2$   
 $Z+1$   
 $Z-1$   
 $Z-2$

82. Ядро изотопа урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  после нескольких радиоактивных распадов превращается в ядро изотопа  ${}_{92}^{234}\text{U}$  в результате

- одного  $\alpha$  и двух  $\beta$  распадов  
 одного  $\alpha$  и одного  $\beta$  распадов  
 двух  $\alpha$  и двух  $\beta$  распадов  
 такое превращение невозможно

#### **6.1.4. Критерии формирования оценок по тестовым заданиям**

**(контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2):**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Одно тестовое задание по дисциплине «Физика» содержит **25 заданий**. За тест студент может получить до **6 баллов**..

**(5-6 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **22-25** предложенных тестовых вопросов;

**(4-5 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **19-21** заданных тестовых вопросов;

**(4-5 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

**(3-4 балла)** – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – Выполнено **15-18** заданных тестовых вопросов;

**(0-3 балла)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **0-14** заданных тестовых вопросов. В этом случае студенту выставляется **0 баллов**.

#### **6.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Физика» в виде проведения зачета (после 3 семестра) и экзамена (после 2 и 4 экзамена).

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до **30 баллов**.

##### **6.2.1. Вопросы на зачет (контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2)**

##### ***3 семестр***

1. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций. Поле точечного заряда и диполя.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение. Графическое изображение электростатического поля.



5. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал точечного заряда.
6. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности.
7. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков в электростатическом поле. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
8. Сегнетоэлектричество и пьезоэлектричество. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость вещества.
9. Проводник во внешнем электрическом поле. Явление электростатической индукции.
10. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
11. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.
12. Электрический ток. Сила и плотность тока.
13. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Источники тока.
14. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
15. Сопротивление проводников. Параллельное и последовательное соединения. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
16. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
17. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Реохордный мост Уинстона.
18. Элементарная классическая электронная теория металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
19. Эмиссионные явления. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Закон Богуславского-Лэнгмюра.
20. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Проводимость электролитов. Закон Фарадея для электролиза.
21. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
22. Контакт двух полупроводников *p-n*-типа. Полупроводниковые диоды.
23. Магнитное поле и его характеристики.
24. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.
25. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
26. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
27. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц.
28. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитные поля соленоида и тороида.

29. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.
30. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
31. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Трансформатор.
32. Токи при замыкании и размыкании цепи. Экстратоки.
33. Энергия магнитного поля.
34. Магнетики. Вектор намагниченности. Магнитное поле в веществе.
35. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса. Точка Кюри.
36. Колебательный контур. Дифференциальные уравнения свободных гармонических колебаний в контуре. Формула Томсона.
37. Затухающие колебания в контуре. Вынужденные колебания. Электрический резонанс.
38. Переменный ток. Закон Ома с активным и реактивным сопротивлением.
39. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.
40. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме

### **6.2.2. Вопросы на экзамен (контролируемые компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2)**

#### ***2 семестр***

1. Предмет физики и ее связь с другими науками. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.
2. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координатная и векторная формы описания движения.
3. Перемещение, скорость, ускорение при равнопеременном прямолинейном движении.
4. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и ускорение, их связь с линейными характеристиками движения.
5. Динамика материальной точки. Понятие массы, силы. Законы Ньютона.
6. Понятие замкнутой системы. Импульс тела. Импульс системы материальных точек. Центр масс системы. Закон сохранения импульса.
7. Сила трения. Коэффициент трения. Трение покоя. Трение скольжения. Жидкостное трение.
8. Деформация. Растяжение (сжатие) и сдвиг. Кручение. Изгиб. Закон Гука. Остаточная деформация. Диаграмма растяжения. Модуль Юнга.
9. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость. Космические скорости.
10. Энергия, работа, мощность. Коэффициент полезного действия.
11. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.

12. Упругие и неупругие соударения шаров.
13. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
14. Моменты инерции некоторых твердых тел с выводом формул.
15. Кинетическая энергия вращения. Работа, совершаемая при вращении тела.
16. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
18. Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
19. Понятие идеальной жидкости. Линии тока. Трубка тока. Уравнение неразрывности.
20. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнения Бернулли и следствия из него.
21. Вязкость. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.
22. Определение вязкости методом Стокса и Пуазейля.
23. Движение тел в жидкостях и газах.
24. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
25. Механические колебания и их характеристики. Уравнения свободных гармонических колебаний.
26. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Периоды их колебаний.
27. Волны. Распространение волн в упругой среде. Принцип суперпозиций. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.
28. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Количество вещества, молярная масса, постоянная Авогадро, масса одной частицы.
29. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
30. Тепловое равновесие. Понятие термодинамической температуры.
31. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
32. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
33. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
34. Явления переноса. Уравнения переноса.
35. Вязкость. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости. Методы определения вязкости (методы Стокса и Пуазейля).
36. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первое начало термодинамики.
37. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
38. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
39. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.

40. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью (соотношение Больцмана).
41. Второе начало термодинамики.
42. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
43. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
44. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние и его параметры.
45. Внутренняя энергия реального газа.
46. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание.
47. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел.
48. Дефекты в кристаллах.
49. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

#### *4 семестр*

1. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Основные законы геометрической оптики.
2. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах.
3. Основные фотометрические величины и их единицы.
4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы получения когерентных волн.
5. Интерференция. Условия максимума и минимума интерференционной картины.
6. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света.
7. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
8. Применение интерференции света.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
11. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.
12. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэггов.
13. Принцип голографии.
14. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Виды поляризации. Закон Малюса.
15. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.

16. Явление двойного лучепреломления. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
17. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Сахариметрия.
18. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
19. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Виды спектров.
20. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
21. Законы Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
22. Формула Рэлея-Джинса и закон излучения Вина.
23. Квантовая теория излучения света. Формула Планка.
24. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
25. Давление света. Масса и импульс фотона.
26. Эффект Комптона.
27. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома.
28. Закономерности в атомных спектрах. Спектр атома водорода.
29. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
30. Элементарная боровская теория атома водорода.
31. Гипотезе де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей.
32. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.
33. Атом водорода в квантовой механике.
34. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
35. Периодическая система элементов Менделеева.
36. Рентгеновские спектры.
37. Химические связи в молекулах. Молекулярные спектры.
38. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры. Свойства лазерного излучения
39. Состав ядра атома. Ядерные силы и их свойства. Дефект массы и энергия связи ядер.
40. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
41. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Использование ядерной энергии.
42. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

### ***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»(30баллов)** – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»(25баллов)** – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»(20 баллов)** – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»(менее 20 баллов)** – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

*первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

*вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физика» в II, III семестрах является *зачет (до 30 баллов)*.

Зачет получают обучающиеся, которые ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Выполнено не менее 2/3 всей работы и решено 55% задач.

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физика» в IV семестре является *экзамен*.

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2 представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ОПК-4.1-</b> Использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	<b>Знать:</b> основные законы физики, описывающие физические явления и процессы; ограничения применения законов, области приложения законов физики в практической деятельности;	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3) типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.); типовые оценочные материалы к зачету (раздел 6.2.1) типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)
	<b>Уметь:</b> идентифицировать и трактовать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3); оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5) Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3)
	<b>Владеть:</b> навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях.	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3); оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3)
<b>ОПК-4.2-</b> Обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	<b>Знать:</b> основные приемы применения методов вычислительной математики и статистики для обработки физического эксперимента	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3) типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.); типовые оценочные материалы к зачету (раздел 6.2.1) типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)
	<b>Уметь:</b> истолковывать смысл физических величин и понятий; обрабатывать экспериментальные данные	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3); оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5) Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3)
	<b>Владеть:</b> навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3); оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3)





## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Изд-во «Академия». 2012 г. 19-изд. 560 стр. ISBN: 978-5-7695-9433-5.
2. Матус, Е. П. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. П. Матус. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 146 с. — 978-5-7795-0720-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68890.html>
3. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; под ред. Л. Г. Шевчук. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — 978-5-7882-1691-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63716.html>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. Учебное пособие. М. «КНОРУС». 2007.
2. Общая физика (механика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2003.
3. Общая физика (молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
4. Общая физика (Механика. Молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
5. Общая физика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны.// Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А., Тлупова М.М. КБГУ, Нальчик, 2011.
6. 2. «Общая физика. Оптика. Элементы атомной и ядерной физики» // Апекова А.М., Ципиновой А.Х. КБГУ, Нальчик, 2012.
7. Оптика. Атомная и ядерная физика. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Тлупова М.М. Ципинова А.Х. КБГУ, Нальчик, 2005.
8. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Кумахов А.М. и др. КБГУ, Нальчик, 2006.

### **8.3 Интернет-ресурсы**

1. База данных ScienceIndex (РИНЦ) - национальная информационно-аналитическая система: <http://elibrary.ru>
2. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/site/>
3. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
4. Справочно-информационная система «Консультант плюс»: [https://cons-plus.ru/spravочно\\_pravovaya\\_sistema/](https://cons-plus.ru/spravочно_pravovaya_sistema/)
5. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>
6. Электроно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
7. Электроно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>

### **8.4 Методические указания к лабораторным занятиям**

Лабораторные работы должны проводиться с одной подгруппой студентов. Эти занятия должны закрепить знания по теоретическому курсу физики и выработать навыки обращения с основными измерительными приборами, а также ознакомить студентов с приемами и методами проведения физического эксперимента и обработки полученных экспериментальных результатов.

С целью получения информации об усвоении учебного материала и стимулирования самостоятельной работы студентов должен проводиться текущий контроль знаний в следующих формах

- контрольные работы,
- отчеты при выполнении лабораторных работ.

Отчеты по лабораторным работам могут проводиться как в устной форме, так и с использованием компьютерных технологий, имеющихся на кафедре.

К экзамену допускаются студенты, сдавшие отчеты по лабораторным работам и выполнившие контрольные работы, предусмотренные учебным планом данного семестра.

Студент обязан соблюдать учебную дисциплину, в понятие которой входит

- выполнение правил внутреннего распорядка университета;
- активная работа на занятиях;
- своевременное выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ;

Студент обязан прийти на лабораторные занятия без опоздания, иметь при себе тетрадь по лабораторным работам, в которой имеется описание лабораторной работы, которую он будет выполнять. Необходимо знать название работы, перечислить приборы и принадлежности, теорию, порядок выполнения работы, формулы по которым производится расчет искомой величины, а также методику оценки погрешности измерения. После выполнения работы необходимо

произвести защиту лабораторной работы, то есть ответить на контрольные вопросы, приведенные в описаний.

### ***8.5 Методические указания к лекционным и практическим занятиям.***

Все виды учебных занятий должны обеспечивать у студентов формирование диалектико-материалистического мировоззрения, показывать органическую связь между различными разделами курса физики, а также значимость физики для успешного усвоения общих профессиональных и специальных дисциплин.

На лекциях излагается основной теоретический материал, определяющий содержание курса физики, с рассмотрением наиболее важных проявлений и применений физических явлений и законов, которые важны в профессиональной деятельности выпускника. Изложение материала должно быть строго научным, с использованием соответствующего математического аппарата. Теоретический материал дополняется и закрепляется на практических и лабораторных занятиях.

Практические занятия следует проводить после изучения теоретического материала по соответствующей теме. На этих занятиях студенты должны приобрести навыки решения физических задач, используя при этом основные физические закономерности и соответствующий математический аппарат. На практических занятиях необходимо обращать внимание на умение студентов делать приближенные вычисления и навыки устного счета. Решение задач, как правило, необходимо доводить до числа.

## ***9. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

Лекционный курс по дисциплине «Физика» проводится в специализированной лекционной аудитории оборудованной проектором, ноутбуком с записанными на него обучающими программами по физике. В аудитории имеются 70 посадочных мест.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях оснащенных несколькими десятками лабораторных работ, охватывающих все разделы общей физики. По всем разделам имеются лабораторные практикумы, где отражено содержание, краткая теория, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Практические занятия проводятся в аудитории оснащенной интерактивной доской, имеется достаточное количество задачников и учебников.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся

необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Физика» по направлению подготовки 04.03.01 – Химия;  
 Профиль «Физическая химия»  
 \_\_\_\_\_ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики наносистем протокол № \_\_\_\_ от  
 " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Критерии оценки качества освоения дисциплины

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки, входящие в состав компетенций: Использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности (ОПК-4.1) Обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик (ОПК-4.2)
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции ОПК-4.1 и ОПК-4.2, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы

**«Зачтено»** выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное, правильное знание программного материала, и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

**«Не зачтено»** может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

**Критерии оценки качества освоения дисциплины (для дисциплины, завершающейся экзаменом)**

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-4.1 ОПК-4.2.	<b>Знать:</b> основные законы и понятия по разделам: механика, колебания и волны, кинетическая теория вещества, термодинамика, электричество и магнетизм, атомная физика	Не знает	отсутствие знаний об основных законах и понятиях по разделам: механика, колебания и волны, кинетическая теория вещества, термодинамика, электричество и магнетизм, атомная физика	неполные знания об основных законах и понятиях по разделам: механика, колебания и волны, кинетическая теория вещества, термодинамика, электричество и магнетизм, атомная физика	в целом успешные знания об основных законах и понятиях по разделам: механика, колебания и волны, кинетическая теория вещества, термодинамика, электричество и магнетизм, атомная физика	полностью сформированные знания об основных законах и понятиях по разделам: механика, колебания и волны, кинетическая теория вещества, термодинамика, электричество и магнетизм, атомная физика
	<b>Уметь:</b> применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики, работать с графиками физических величин	Не умеет	отсутствие или частичное умение применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, не умение пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами, не умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, не умение	недостаточное умение применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, не достаточное умение пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами, не достаточное умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, не достаточное умение оценивать численные порядки величин,	в целом успешное умение применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, умение пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами, умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики и работать с графиками физических величин	полностью сформированное умение применять законы физики при решении расчетных и качественных задач, умение пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами, умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики, работать с графиками физических величин



Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
			оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики и работать с графиками физических величин	характерных для различных разделов физики и работать с графиками физических величин		величин
	<b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	Не владеет	отсутствие навыков владения методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	недостаточное владение навыками экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	наличие навыков владения основными методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента	успешное владение методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

