

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** _____ Р.Ч. Бажева

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Б.И. Кунижев

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Физика»/сост.
Шебзухова М.А. – Нальчик: КБГУ, 2021. – _____ с.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа предназначена для преподавания базовой части дисциплины «Физика» студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология во 2 и 3 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020г.

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.....	14
4.2.2 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.....	15
4.3 Лабораторные работы.....	15
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	16
5 Образовательные технологии.....	18
6 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	19
6.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля	19
6.1.1 Вопросы на коллоквиум.....	19
6.1.2 Критерии формирования оценок (оценивания) устного коллоквиума	25
6.1.3 Примеры тестовых заданий.....	26
6.1.4 Критерии формирования оценок по тестовым заданиям.....	44
6.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	44
6.2.1 Вопросы на зачет.....	44
6.2.2 Вопросы на экзамен.....	46
7 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	49
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	52
8.1 Основная литература.....	52
8.2 Дополнительная литература.....	52
8.3 Интернет-ресурсы.....	53
8.4 Методические указания к лабораторным занятиям	53
8.5 Методические указания к лекционным занятиям	54
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	54
Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	56
Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины.....	57
Приложение 3. Критерии оценки качества освоения дисциплины. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	58

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины ФИЗИКА являются:

- изучение фундаментальных физических законов, методов классической и современной физики;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

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.

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. Освоение дисциплины «Физика» должно предшествовать изучению дисциплин химия.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

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

- Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (**ОПК-2.1**).

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать:

- современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;
- основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии;
- связь физики с другими науками, роль физических закономерностей.

Уметь:

- формулировать основные физические законы;
- применять для описания явлений известные физические модели;
- применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности;
- использовать законы физики для решения прикладных задач;
- анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений

Владеть:

- навыками описания основных физических явлений;
- навыками решения типовых физических задач.

- Быть способным обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные (**ОПК-5.3**)

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать:

- основные методы обработки экспериментальных данных

Уметь:

- анализировать результаты физических экспериментов

Владеть:

- современными физическими методами исследования различных материалов, приборов и устройств

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 ¹
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-2.1 ОПК-5.3	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-2.1 ОПК-5.3	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-2.1 ОПК-5.3	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. Упругая и пластическая деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР

¹ 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.

		Пуассона Пределы упругости и прочности. Диаграмма напряжения.		
5.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
6.	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 Дальтона. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клайперона-Менделеева). Основное уравнение МКТ идеального газа.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
7.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т

8.	Основы термодинамики	<p>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.</p> <p>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.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
9.	Реальные газы	<p>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 - Клаузиуса.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
10.	Свойства жидкостей	<p>Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
11.	Электростатика	<p>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 поверхно-</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР

		сти. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.		
12.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
13.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
14.	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.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР

		Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циркуляция вектора магнитной индукции 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.		
15.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
16.	Магнитные свойства вещества	Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
17.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
18.	Элементы геометрической оптики	Введение. Основные законы геометрической оптики. Закономерности распространения	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР

		<p>света. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Опыт Физо. Принцип Ферма. Дуализм света. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Тонкие линзы: а) формула тонкой линзы; б) построение изображений в линзах; в) аберрации оптических систем. Оптические приборы: а) лупа; б) микроскоп.</p>		
19.	Фотометрия	<p>Фотометрия и фотометрические величины: а) энергетические величины; б) световые величины. Закон Ламберта. Законы освещенности.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
20.	Интерференция света	<p>Корпускулярные и волновые представления о свете. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света с точки зрения волновой теории. Опыт Юнга. Когерентные источники света.</p> <p>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.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
21.	Дифракция света	<p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Голография.</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
22.	Дисперсия света	<p>Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии</p>	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР

		света. Электронная теория дисперсии. Групповая и фазовая скорости света. Поглощение света. Закон Бугера.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	
23.	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. Искусственная и оптическая анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
24.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т, ЛР
25.	Теория атома водорода по Бору	Модели атома Томсона и Резерфорда. Закономерности в атомных спектрах. Серия Бальмера. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Боровская теория атома водорода и водородоподобных атомов.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
26.	Элементы квантовой механики	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Волновая функция. Статистическая интерпретация волновой функции. Уравнение Шредингера. Линейчатый гармонический осциллятор.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т

27.	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-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т
28.	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. α , β , γ -распады. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их типы. Цепная ядерная реакция. Термоядерная реакция. Ускорители заряженных частиц. Ядерные реакторы.	ОПК-2.1 ОПК-5.3	К, РК, Т

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.

4.2. Структура дисциплины (модуля) «Физика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252ч.)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	2 семестр	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	108	252
Контактная работа	51	51	102
<i>Лекции (Л)</i>	17	17	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34	68
Самостоятельная работа	84	30	114
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	экзамен	

4.2.1. Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	68	9	-	17	42
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	67	8	-	17	42
	<i>Итого:</i>	135	17	-	34	84
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет				

4.2.2. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раз-Дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Контактная Работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
3	Электричество и магнетизм	33	7	-	14	12
4	Оптика	32	6	-	14	12
5	Элементы атомной и ядерной физики	16	4	-	6	6
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		27	экзамен			
	Всего:	108	17	-	34	30

4.3. Лабораторные работы

(контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.3)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1	2	3
	1	Изучение законов равноускоренного движения и второго закона Ньютона на машине Атвуда.
	1	Определение модуля юнга по изгибу стержня.
	1	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний.
	1	Определение коэффициента жесткости пружины статистическим и динамическим методами.
	2	Определение плотности жидкостей и концентрации раствора с помощью пикнометра
	2	Определение влажности воздуха
	2	Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.
	2	Определение отношения теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме ($\gamma = C_p / C_v$) методом Клемана-Дезорма
	3	Определение числа Фарадея и заряда электрона.
	3	Измерение сопротивлений с помощью моста Уинстона.

	3	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля земли.
	4	Определение главного фокусного рассеяния собирающей и рассеивающей линз.
	4	Определение силы света фотометром.
	4	Изучение явления интерференции света с помощью колец Ньютона
	4	Исследование дифракции света с помощью оптической скамьи
	5	Изучение внешнего фотоэффекта

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины (контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.3)

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координатная и векторная форма описания движения.
1	Реактивное движение. Космические скорости
1	Гироскопы. Применение гироскопов в навигации
1	Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук. Эффект Доплера
1	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
2	Определение постоянной Авогадро
2	Длина свободного пробега молекулы и среднее число столкновений
2	Внутренняя энергия реального газа.
2	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов
2	Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления
2	Дефекты в кристаллах
2	Сублимация, плавление и кристаллизация твердых тел. Аморфные тела
3	Опыт Милликена по определению заряда электрона
3	Расчет напряженности электрического поля на оси диполя и на прямой перпендикулярной оси диполя.
3	Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности поля равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженного бесконечного цилиндра.

3	Сегнетоэлектрики, их свойства и применение.
3	Сопротивление проводников и их соединение. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
3	Реохордный мост Уинстона.
3	Коэффициент полезного действия источника тока.
3	Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления и их применение.
3	Полупроводниковый диод, триод, транзистор интегральные схемы..
3	Виды самостоятельного газового разряда. Тлеющий, дуговой, искровой и дуговой разряды.
3	Эффект Холла.
3	Ускорители заряженных частиц.
3	Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.
3	Ток при замыкании и размыкании цепи.
3	Определение удельного заряда положительных ионов. Масс – спектрографы.
3	Технические применения электролиза.
4	Оптические приборы. Аберрации оптических систем.
4	Опыты Физо и Майкельсона по определению скорости света.
4	Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света.
4	Виды люминесценции.
4	Искусственная анизотропия. Эффект Керра.
4	Вращение плоскости поляризации. Сахариметры.
4	Оптическая пирометрия.
4	Голография.
5	Периодическая система элементов Менделеева.
5	Применения лазера.
5	Частицы и античастицы. Антивещество.

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, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
1	Л	Обучающие компьютерные программы «Открытая физика1», «Открытая физика2», «Живая физика», «Энциклопедия по физике», видео демонстрации опытов, презентаций лекций.
	ПР	
	ЛР	Компьютерные лабораторные работы.
2	Л	Обучающие компьютерные программы «Открытая физика1», «Открытая физика2», «Живая физика», «Энциклопедия по физике», видео демонстрации опытов, презентаций лекций.
	ПР	
	ЛР	Компьютерные лабораторные работы.

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 системы 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 системы 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-2.1, ОПК-5.3)

2 СЕМЕСТР

Вопросы для 1 коллоквиума

1. Система отсчета. Путь, перемещение, скорость, ускорение при равнопеременном прямолинейном движении.
2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками.
3. Динамика материальной точки. Понятие массы, силы. Законы Ньютона.
4. Силы в механике (сила трения, тяжести, упругости).
5. Закон Всемирного тяготения. Космические скорости.
6. Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, механической системы. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. КПД. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
8. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

9. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции.
10. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы.
11. Кинетическая энергия вращения. Работа, совершаемая при вращении тела.
12. НСО. Силы инерции.
13. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
14. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
15. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.

Вопросы для 2 коллоквиума.

1. Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Законы Паскаля, Архимеда. Условия плавания тел.
2. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
3. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
4. Определение вязкости методом Стокса.
5. Определение вязкости методом Пуазейля.
6. Механические колебания и их характеристики.
7. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
8. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Землетрясения: причины, последствия, прогноз.
9. Интерференция волн. Стоячие волны. Звук, инфразвук, ультразвук.
10. Статистический и термодинамический методы исследования системы многих частиц. Основные положения МКТ строения вещества.
11. Понятие моля вещества. Количество вещества. Молярная масса, масса одной частицы.
12. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
13. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
14. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
15. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
16. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
17. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
Вязкость. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости.

Вопросы для 3 коллоквиума.

1. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.
2. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.

3. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
4. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
5. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
6. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики.
7. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Охрана окружающей среды.
8. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
9. Внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов. Эффект Джоуля – Томсона.
10. Явления на границе жидкость и твердое тело. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.
11. Испарение, плавление, сублимация. Диаграмма состояния. Тройная точка.
12. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
13. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Полимеры и окружающая среда.
14. Типы кристаллических твердых тел.
15. Дефекты в кристаллах.

3 СЕМЕСТР

Вопросы 1 коллоквиума

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
3. Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
5. Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
6. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
7. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия уединенного проводника, конденсатора, электрического поля.

8. Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока.
9. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
10. Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
11. Проводимость в металлах. Термоэлектронная эмиссия. электровакуумный диод.
12. Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.
13. Проводимость в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод.
15. Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
16. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
17. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
18. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
19. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
22. Магнетики. Диа-, пара-, ферромагнетики. Гипотеза Ампера.
23. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Трансформатор.
24. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока.
25. Реактивное сопротивление. Мощность в цепи переменного тока.
26. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона.
27. Колебательный контур с активным сопротивлением. Затухающие колебания.
28. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

Вопросы 2 коллоквиума.

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
3. Фотометрия. Основные фотометрические величины.

4. Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции.
5. Методы получения когерентных световых волн.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
7. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины (кольца Ньютона)
8. Расчет интерференционной картины от двух источников.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.
11. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка
12. . Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Бреггов.
13. Голография.
14. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
15. Дисперсия света. Виды спектров излучения. Качественный и количественный анализ.
16. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры излучения и поглощения как метод отражательной способности почв, диагностика загрязненных нефтью почв.
17. Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса.
18. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
19. Явление двойного лучепреломления. Приборы для получения, поляризованного света.
20. Оптически активные вещества. Сахариметры.
21. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
22. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
23. Формулы Рэлея – Джинса, Вина и Планка.
24. Оптическая пирометрия.
25. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

26. Масса и импульс фотона. Давление света.
27. Эффект Комптона.
28. Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода.
29. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
30. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца).
31. Элементарная теория атома водорода по Бору

Вопросы 3 коллоквиума.

1. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
2. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.
3. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
5. Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
6. Природа химической связи в молекулах.
7. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
8. Размер, состав и заряд атомного ядра.
9. Дефект массы и энергия связи ядер. Ядерные силы и их свойства.
10. Радиоактивное излучение и его виды.
11. Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.
12. Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов.
13. Контроль радиоактивного загрязнения окружающей среды. Проблема ликвидации радиоактивных отходов.
14. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
15. Ядерные реакции и их основные типы.
16. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления.

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 определение 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

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

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

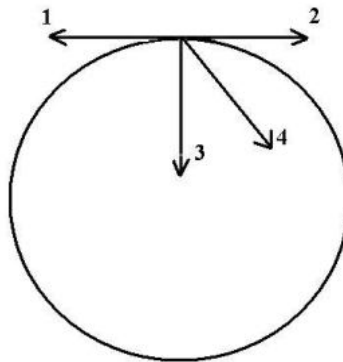
$$a_{\tau} = \text{const}, a_n = 0$$

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

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

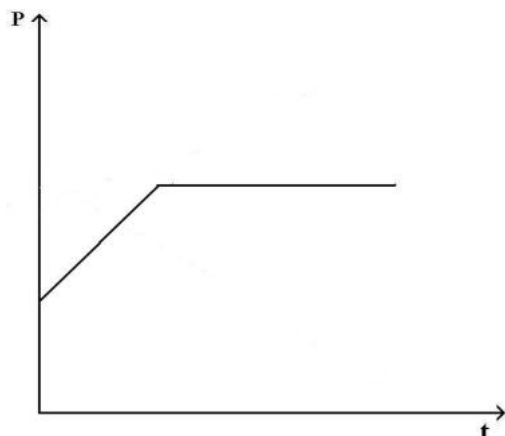
5. При увеличении в 4 раза массы тела, скользящего по горизонтальной поверхности, сила трения

- увеличится в 4 раза
- увеличится в 16 раз
- уменьшится в 4 раза
- уменьшится в 16 раз

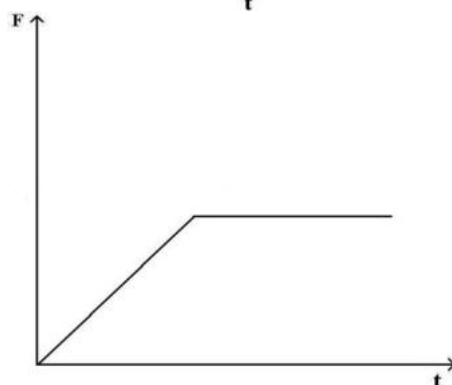
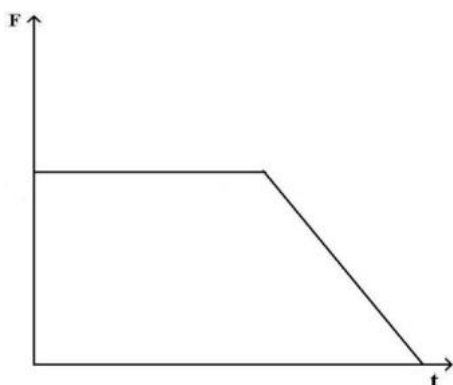
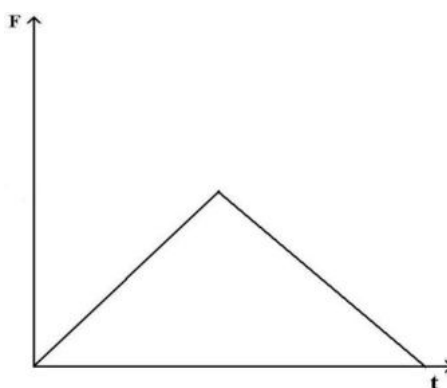
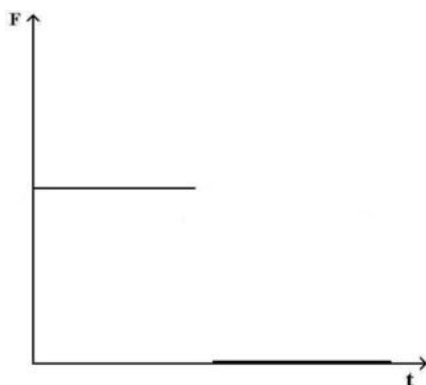
6. При увеличении массы одного из тел в 4 раза и увеличении расстояния между ними в 2 раза сила тяготения

- 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.

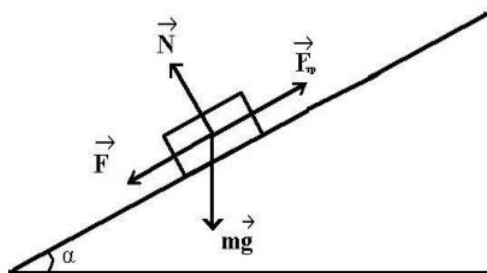


Зависимость равнодействующей силы от времени имеет вид



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

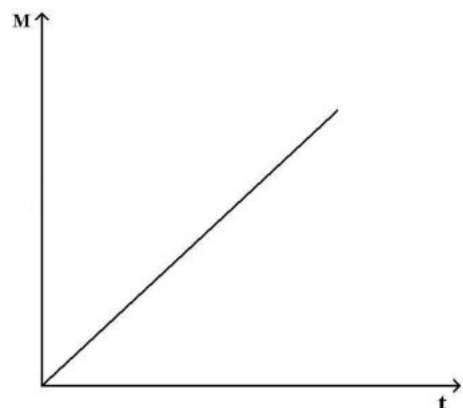
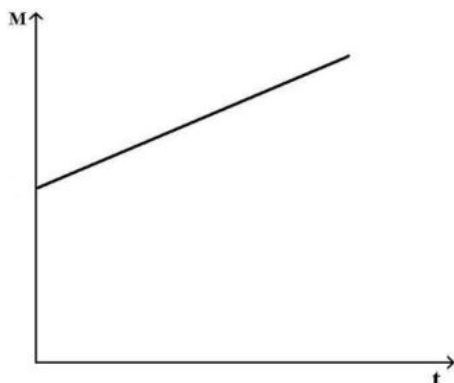
равномерно вниз
равномерно вверх
равноускоренно вниз
равноускоренно вверх

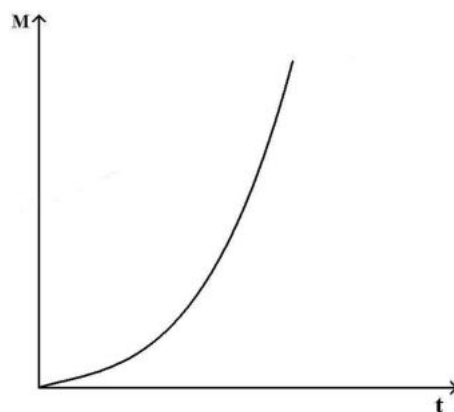
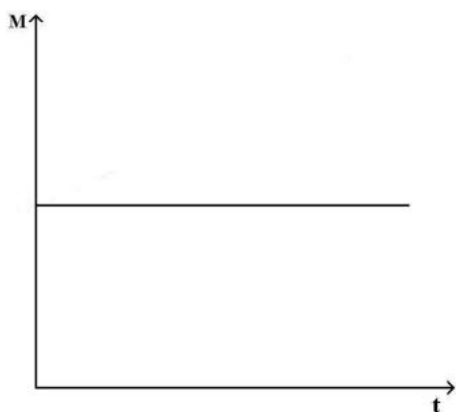


9. Для абсолютно неупругого удара выполняется
только закон сохранения импульса

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
 $\lambda = \nu \cdot \nu$
 $\lambda = \nu \cdot T$
 $\lambda = \frac{\nu}{T}$
 $\lambda = 2\nu\nu$
28. Расстояние между соседними узлами стоячей волны равно
 $\frac{\lambda}{4}$
 λ
 $\frac{\lambda}{2}$
 2λ
29. Связь между энергией и импульсом релятивистской частицы имеет вид
 $E = \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2}$
 $E = pc$
 $E = \sqrt{m^2 c^2 + p^2 c^2}$
 $E = p\nu$
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

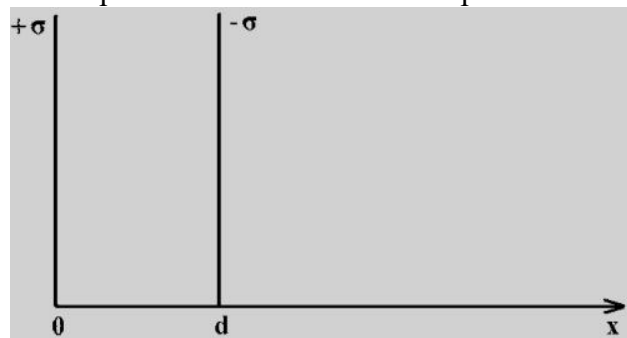
не изменится

увеличится в n раз

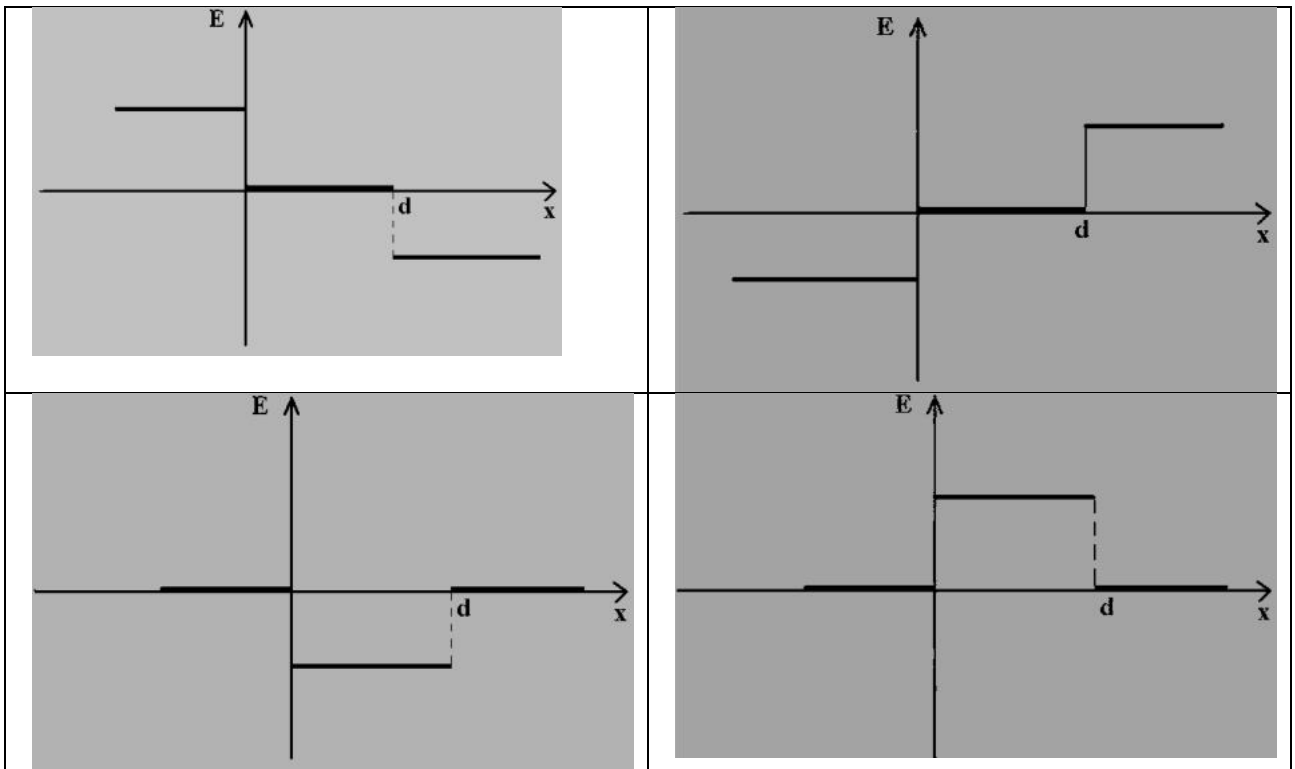
уменьшится в n раз

увеличится в n^2 раз

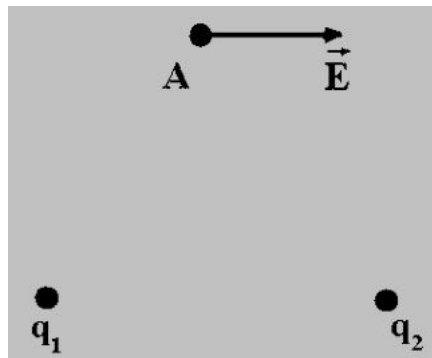
34. График зависимости напряженности E электростатического поля двух заряженных плоскостей с одинаковой поверхностной плотностью на расстоянии d друг от друга



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



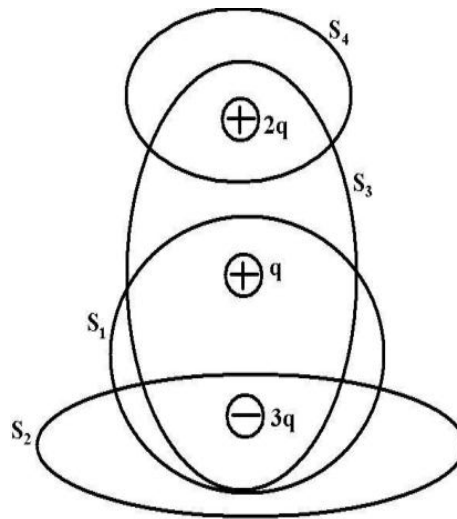
$q_1 > 0, q_2 < 0$

$q_1 < 0, q_2 > 0$

$q_1 > 0, q_2 > 0$

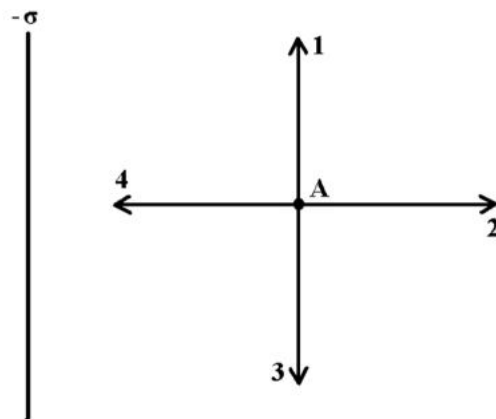
$q_1 < 0, q_2 < 0$

36. Поток вектора напряженности сквозь замкнутую поверхность S_1 равен



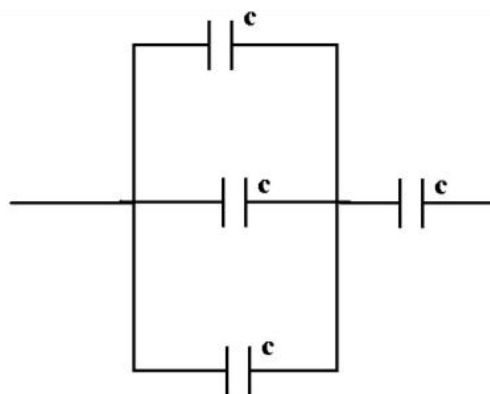
- 0
 $\frac{q}{\varepsilon_0}$
 $-\frac{q}{\varepsilon_0}$
 $-\frac{2q}{\varepsilon_0}$

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



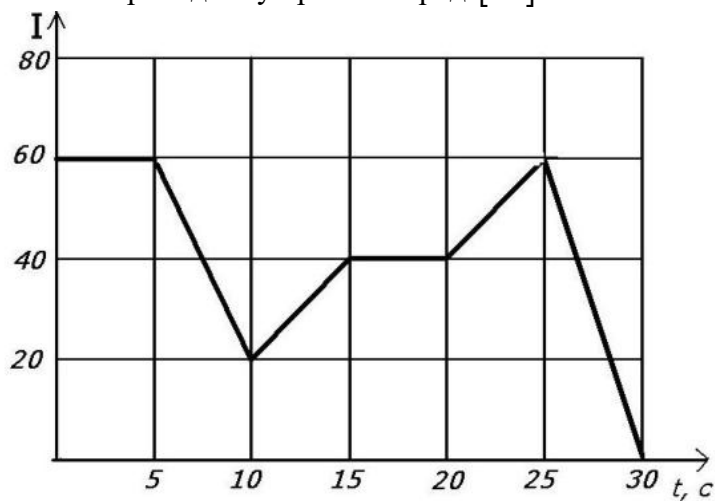
- 1
 2
 3
 4

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



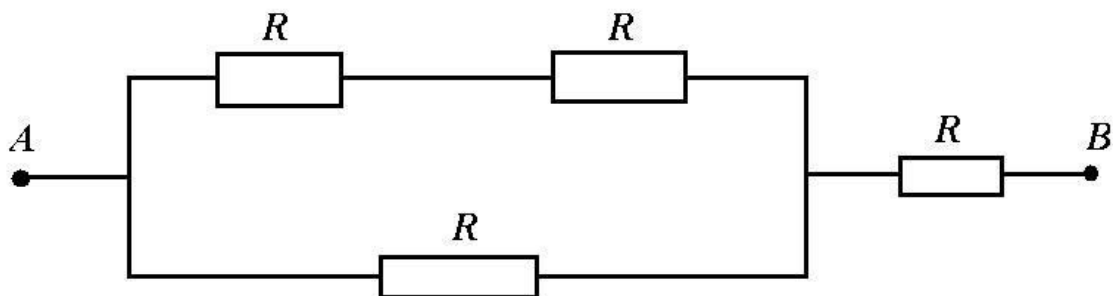
- 40
- 75
- 100
- 400

39. На рисунке показана зависимость силы тока в проводнике от времени. За время от 10 с до 20 с 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

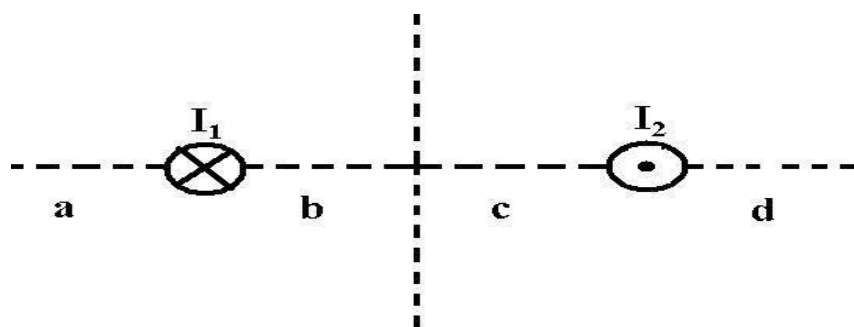
притягиваются

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



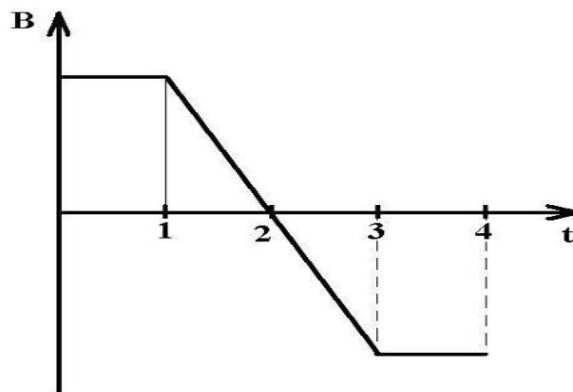
a

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

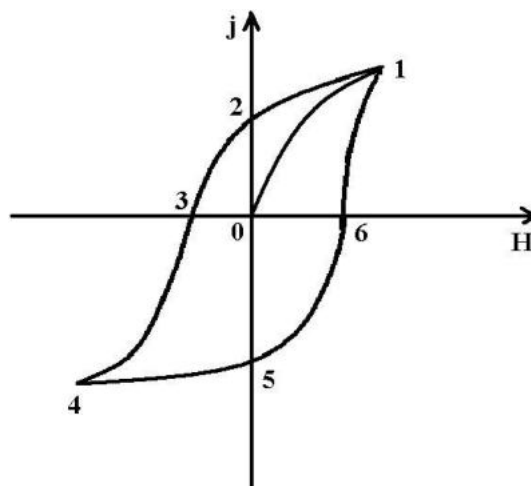
47. При уменьшении магнитной индукции в 3 раза объемная плотность энергии магнитного поля

- 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 раза
 не изменится

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

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

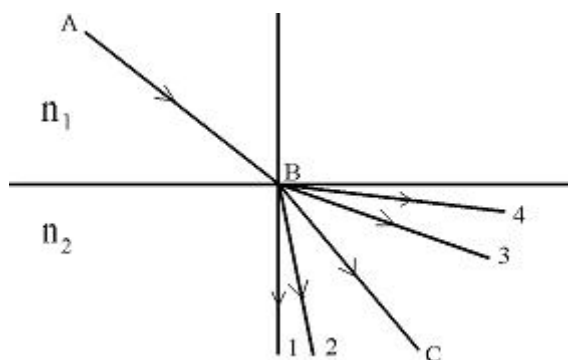
$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{E} \parallel \vec{v}, \vec{H} \parallel \vec{v}$$

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

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

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

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 см дифракционной решетки с периодом 1 мкм равно
10
100
1000
10000
64. Дисперсия называется нормальной, если при уменьшении длины волны λ 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°
 30°
 45°
 60°
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

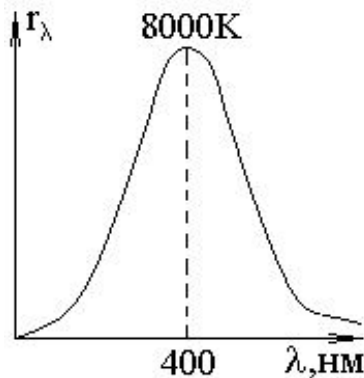
обыкновенный и необыкновенный лучи плоскополяризованы в параллельных плоскостях

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

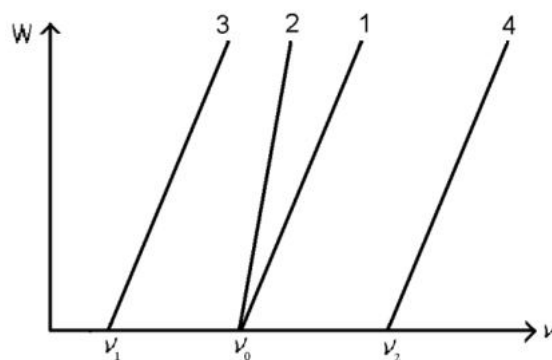
70. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при 8000K. Если температуру тела увеличить до 16000 K , то длина волны соответствующая максимуму излучения будет равна [нм]



100
200
600
800

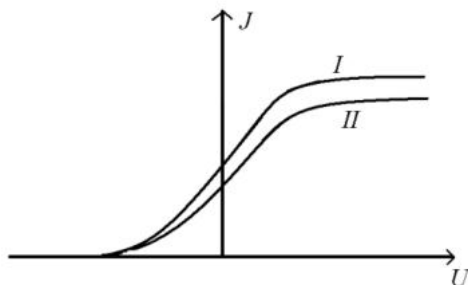
71. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражает закон сохранения
импульса
энергии
момента импульса
электрического заряда

72. Зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов W от частоты ν 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 ν падающих излучений и освещенностей E справедливо



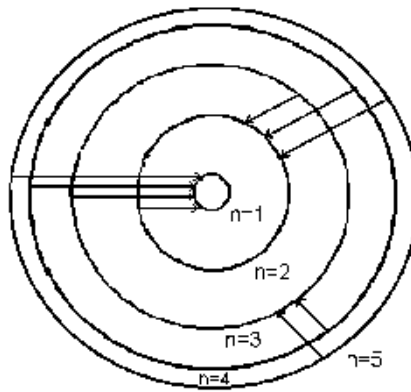
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 > \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 < \nu_2, E_1 < E_2$

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 λ и рассеянного излучения λ' 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



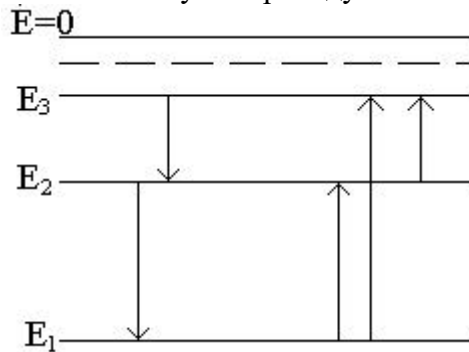
$$5n \rightarrow 1n$$

$$5n \rightarrow 2n$$

$$5n \rightarrow 3n$$

$$2n \rightarrow 1n$$

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 α - частицы, движущихся с одной и той же скоростью связаны соотношением

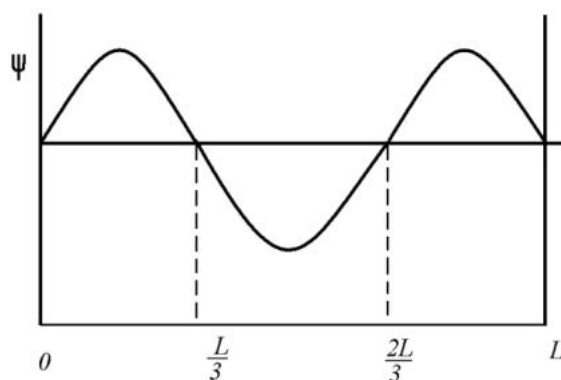
$$\lambda_e > \lambda_p > \lambda_\alpha$$

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

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

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

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 ω - плотность вероятности, определяемая ψ - функцией. Если ψ - 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 β - 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 α и двух β распадов

одного α и одного β распадов

двух α и двух β распадов

такое превращение невозможно

6.1.4. Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

(контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.3)

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-2.1, ОПК-5.3)

2 семестр

- 1 Система отсчета. Путь, перемещение, скорость, ускорение при равнопеременном прямолинейном движении.
- 2 Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками.
- 3 Динамика материальной точки. Понятие массы, силы. Законы Ньютона.
- 4 Силы в механике (сила трения, тяжести, упругости).

- 5 Закон Всемирного тяготения. Космические скорости.
- 6 Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, механической системы. Закон сохранения импульса.
- 7 Работа. Мощность. КПД. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
- 8 Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
- 9 Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции.
- 10 Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы.
- 11 Кинетическая энергия вращения. Работа, совершаемая при вращении тела.
- 12 НСО. Силы инерции.
- 13 Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
- 14 Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
- 15 Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.
- 16 Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Законы Паскаля, Архимеда. Условия плавания тел.
- 17 Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
- 18 Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
- 19 Определение вязкости методом Стокса.
- 20 Определение вязкости методом Пуазейля.
- 21 Механические колебания и их характеристики.
- 22 Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
- 23 Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Землетрясения: причины, последствия, прогноз.
- 24 Интерференция волн. Стоячие волны. Звук, инфразвук, ультразвук.
- 25 Статистический и термодинамический методы исследования системы многих частиц. Основные положения МКТ строения вещества.
- 26 Понятие моля вещества. Количество вещества. Молярная масса, масса одной частицы.
- 27 Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
- 28 Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
- 29 Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
- 30 Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
- 31 Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
- 32 Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
- 33 Вязкость. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости.
- 34 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.
- 35 Теплоемкость газов. Уравнение Майера.

- 36 Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
- 37 Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
- 38 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
- 39 Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики.
- 40 Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Охрана окружающей среды.
- 41 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
- 42 Внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов. Эффект Джоуля – Томсона.
- 43 Явления на границе жидкость и твердое тело. Краевой угол смачивания. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.
- 44 Испарение, плавление, сублимация. Диаграмма состояния. Тройная точка.
- 45 Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
- 46 Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Полимеры и окружающая среда.
- 47 Типы кристаллических твердых тел.
- 48 Дефекты в кристаллах.
- 49 Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
- 50 Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы первого и второго рода.

6.2.2. Вопросы на экзамен (контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.3)

3 семестр

- 1 Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 2 Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
- 3 Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
- 4 Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме
- 5 Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
- 6 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
- 7 Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия уединенного проводника, конденсатора, электрического поля.
- 8 Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока.
- 9 Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
- 10 Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость.

- 11 Проводимость в металлах. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумный диод.
- 12 Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.
- 13 Проводимость в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод.
- 14 Токи в газах. Самостоятельные и несамостоятельные газовые разряды.
- 15 Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
- 16 Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 17 Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
- 18 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- 19 Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- 20 Поток вектора магнитной индукции через S .
- 21 Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
- 22 Магнетики Диа-, пара-, ферромагнетики. Гипотеза Ампера.
- 23 Индуктивность. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Трансформатор.
- 24 Переменный ток. Закон Ома для переменного тока.
- 25 Реактивное сопротивление. Мощность в Цепи переменного тока.
- 26 Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона.
- 27 Колебательный контур с активным сопротивлением. Затухающие колебания.
- 28 Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
- 29 Основные законы геометрической оптики.
30. Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
31. Фотометрия. Основные фотометрические величины.
32. Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции.
33. Методы получения когерентных световых волн.
34. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
35. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины (кольца Ньютона)
36. Расчет интерференционной картины от двух источников.
37. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
38. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.
39. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка
40. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Брэггов.
41. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
42. Дисперсия света. Виды спектров излучения. Качественный и количественный анализ.

43. Поглощение света. Закон Бугера. Спектры излучения и поглощения как метод отражательной способности почв, диагностика загрязненных нефтью почв.
44. Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса.
45. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
46. Явление двойного лучепреломления. Приборы для получения, поляризованного света.
47. Оптически активные вещества. Сахариметры.
48. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
49. Характеристики теплового излучения.
50. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
51. Формулы Рэлея – Джинса, Вина и Планка.
52. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
53. Масса и импульс фотона. Давление света.
54. Эффект Комптона.
55. Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода.
56. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
57. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца).
58. Элементарная теория атома водорода по Бору.
59. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
60. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.
61. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.
62. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
63. Природа химической связи в молекулах.
64. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
65. Размер, состав и заряд атомного ядра.
66. Дефект массы и энергия связи ядер. Ядерные силы и их свойства.
67. Контроль радиоактивного загрязнения окружающей среды. Проблема ликвидации радиоактивных отходов.
68. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
69. Ядерные реакции и их основные типы.
70. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления.

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» во II семестре 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 III 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-2.1, ОПК-5.3 представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ОПК-2.1 – Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знать современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; - основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии; - связь физики с другими науками, роль физических закономерностей	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1) типовые оценочные материалы к зачету (раздел 6.2.1) типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)
	Уметь: - формулировать основные физические законы; - применять для описания явлений известные физические модели; - применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; - использовать законы физики для решения прикладных задач; - анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1) типовые тестовые задания (раздел 6.1.3.)
	Владеть: - навыками описания основных физических явлений; - навыками решения типовых физических задач	Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1) типовые тестовые задания (раздел 6.1.3.)
ОПК-5.3 – Быть способным обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Знать: -основные методы обработки экспериментальных данных	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)

	Уметь: -анализировать результаты физических экспериментов	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)
	Владеть: -современными физическими методами исследования различных материалов, приборов и устройств	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)

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 6 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволят обеспечить:

- Знания математических, физических, физико-химических, химических методов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2.1);
- Способность обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные (ОПК-5.3).

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/
5. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
7. Электронно-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 описании.

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, объекту 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 18.03.01 – Химическая технология; Профиль Технология и переработка полимеров

учебный год

[illegible]

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: ОПК-1: способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ОПК-2: готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; ПК-16: способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-19: готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, 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				
		недо-пуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно - рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-2.1	<i>Знать</i> современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии; связь физики с другими науками, роль физических закономерностей	Не знает	отсутствие знаний о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии; о связи физики с другими науками, о роли физических закономерностей	неполные знания о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии; о связи физики с другими науками, о роли физических закономерностей	в целом успешные знания об основных физических явлениях, о причинах их возникновения и взаимосвязи; об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии; о связи физики с другими науками, о роли физических закономерностей	полностью сформированные знания об основных физических явлениях, о причинах их возникновения и взаимосвязи; об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии; о связи физики с другими науками, о роли физических закономерностей
	<i>Уметь:</i> формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики для решения при-	Не умеет	отсутствие или частичное умение формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать	недостаточное умение формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики	в целом успешное умение применять и формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в	полностью сформированное умение формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объек-

	кладных задач; анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений		законы физики для решения прикладных задач; анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений	для решения прикладных задач; анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений	практической деятельности; использовать законы физики для решения прикладных задач; анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений	тов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики для решения прикладных задач; анализировать результаты эксперимента, оценивать погрешности измерений
	Владеть: навыками описания основных физических явлений; навыками решения типовых физических задач	Не владеет	отсутствие навыков владения описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач	недостаточное владение навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых задач	в целом успешное умение описания основных физических явлений и решения типовых физических задач	полностью сформированное умение описывать основные физические явления и умение решать типовые физические задачи
ОПК-5.3	Знать: основные методы обработки экспериментальных данных	Не знает	отсутствие знаний об основных методах обработки экспериментальных данных	неполные знания об основных методах обработки экспериментальных данных	в целом успешные знания об основных методах обработки экспериментальных данных	полностью сформированные знания об основных методах обработки экспериментальных данных
	Уметь: анализировать результаты физических экспериментов	Не умеет	отсутствие или частичное умение анализировать результаты физических экспериментов	недостаточное умение анализировать результаты физических экспериментов	в целом успешное умение анализировать результаты физических экспериментов	полностью сформированное умение анализировать результаты физических экспериментов
	Владеть: навыками описания основных физических явлений; навыками решения типовых физических задач	Не владеет	отсутствие навыков описания основных физических явлений; навыков решения типовых физических задач	недостаточное умение описывать основные физические явления; недостаточное владение навыками решения типовых физических задач	в целом успешное владение навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач	полностью сформированные навыки описания основных физических явлений и навыки решения типовых физических задач