

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебного управления

 Е. Ю. Брель
"02" апреля 2013 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

*Специальность 130101.65 «Прикладная геология»
Специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых»*

С.2 Б.2 Математический и естественнонаучный цикл

Дисциплина цикла

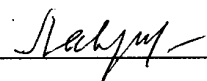
Трудоемкость дисциплины 7 ЗЕ (в том числе 1 ЗЕ – экзамен)

Курс/ Семестр	1 / 1, 2
Всего, ч	252 (72 + 180)
Всего аудиторных занятий, ч	96 (48 + 48)
Лекции, ч	32 (16 + 16)
Лабораторные занятия, ч	32 (16 + 16)
Практические занятия, ч	32 (16 + 16)
Самостоятельная работа, ч	111 (24 + 87)
Форма промежуточной аттестации/ Семестр	Зач/ 1; Экз/ 2 (45 ч)

Кемерово 2013

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению специальности 130101.65 «Прикладная геология» (квалификация «Специалист»).

Рабочую программу составила
к.ф.-м.н., доц. кафедры физики

 Т. В. Лавряшина

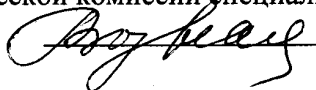
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики
Протокол № 8 от 26 марта 2013 года.

Заведующий кафедрой физики
д.т.н., проф.

 В. В. Дырдин

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
специальности 130101.65 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»
Протокол № 2 от 1 апреля 2013 года.

Председатель учебно-методической комиссии специальности 130101.65
к.г.-м.н., доцент

 А. А. Возная

1. Цели освоения дисциплины

Предлагаемый курс содержит изложение основных разделов курса общей физики, без научного фундамента которой невозможно усвоение специальных дисциплин. Основная цель курса – формирование научного подхода к анализу наблюдаемых явлений, получение студентами тех базовых знаний, которые необходимы для деятельности специалиста в области прикладной геологии. Студенты должны приобрести навыки работы с литературой, навыки самостоятельного решения задач, выполнения экспериментальных измерений и анализа достоверности полученных данных. С учетом специализации особое внимание должно уделяться изучению законов физики сплошных сред, явлениям капиллярности, особенностям свойств дисперсных систем в поле температурного градиента и меняющихся механических нагрузок.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть математического и естественно-научного цикла (С.2 Б.2).

2.1. Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения физики

Математика: векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, элементы теории поля. Знание математики в пределах программы средней школы.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере, умение использовать прикладное программное обеспечение в пределах программы средней школы.

Физика: знание физики в пределах программы средней школы.

2.2. Дисциплины, для которых освоение дисциплины «Физика» необходимо как предшествующее

Кристаллография и минералогия, основы гидрогеологии, лабораторные методы изучения минерального сырья, основы инженерной геологии, геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, основы технологии переработки руд, основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых, геофизические методы исследования скважин согласно С.2 Б.2 Базовый цикл (Базовая часть) ФГОС ВПО по направлению специальности 130101.65 «Прикладная геология» (квалификация «Специалист»).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физика»

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование у студентов общекультурных компетенций:

- готовностью обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);
- готовностью к категориальному видению мира, умением дифференцировать различные формы его освоения (ОК-2);
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9).

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен:

– **знать** (в объеме, необходимом для освоения физических основ геологии):

1. физические основы механики;
2. природу колебаний и волн;
3. основы молекулярной физики и термодинамики;

4. основы электричества и магнетизма;
5. основы оптики, атомной и ядерной физики.

– **уметь:**

1. выявлять физическую сущность явлений и процессов;
2. выполнять необходимые расчеты;
3. применять физические законы и положения фундаментальной физики к анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при поиске и разведке твердых полезных ископаемых, и для решения типовых профессиональных задач.

– **владеть:**

1. инструментарием и приборами для проведения необходимых физических измерений и обработкой результатов экспериментальных данных;
2. методами построения физических моделей при решении производственных задач.

3.1. Матрица соотнесения тем / разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	ОК-1	ОК-2	ОК-9	Знать				Уметь			Владеть	
					1	2	3	4	1	2	3	1	2
Раздел 1	84	+	+	+									
Тема 1	14				+				+	+		+	+
Тема 2	14				+					+	+		
Тема 3	14				+				+	+		+	+
Тема 4	14				+					+	+		
Тема 5	14				+				+	+		+	+
Тема 6	14				+				+	+	+		
Раздел 2	14	+	+	+									
Тема 1	14					+				+	+	+	+
Раздел 3	42	+	+	+									
Тема 1	14						+			+	+	+	+
Тема 2	14						+			+	+		
Тема 3	14						+			+	+	+	+
Раздел 4	28	+	+	+									
Тема 1	14				+					+			
Тема 2	14						+			+		+	+
Раздел 5	42	+	+	+									
Тема 1	14							+		+		+	
Тема 2	14							+		+	+		+
Тема 3	14							+		+	+		+
Раздел 6	42	+	+	+									
Тема 1	14							+		+	+		
Тема 2	14							+		+	+		+
Тема 3	14							+		+	+		

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

4.1. Лекционные занятия

I семестр

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах
2	1. Механика 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений 1.1.1. Механическое движение. Системы отсчета, траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение [1, 2]. 1.2. Динамика 1.2.2. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета. Понятие массы и силы. Законы Ньютона. Центр масс системы. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса [1, 2]. (Мультимедийная презентация)	2
4	1.2.3. Динамика вращательного движения. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса системы материальных точек и твердого тела относительно начала координат. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вычисление моментов инерции твердых тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы и их применение [1, 2]. 1.3. Энергия и работа 1.3.4. Механическая работа. Консервативные и диссипативные силы. Силы тяготения и упругости. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон изменения и сохранения энергии в механике [1, 2]. (Мультимедийная презентация)	2
6	1.4. Центральные силы, неинерциальные системы отсчета 1.4.5. Основные свойства поля центральных сил. Траектория движения материальной точки в поле центральных сил. Законы Кеплера. Космические скорости. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчета [1, 2]. 1.5. Специальная теория относительности 1.5.6. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Длина отрезка и длительность событий в различных системах отсчета. Зависимость массы от скорости. Релятивистское выражение импульса и кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии [1, 2]. (Мультимедийная презентация)	2

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах
8	1.6. Механика сплошных сред 1.6.7. Механика твердых тел. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Упругая энергия. Деформации сдвига, кручения и изгиба. Идеальная и вязкая жидкости. Теоремы неразрывности и Бернулли. Измерение давления в текущей жидкости с помощью трубок Пито и Пито – Прандтля. Вязкость [1, 2]. 1.6.8. Законы изменения скорости при ламинарном и турбулентном течении. Формулы Стокса и Пуазейля. Поверхностное натяжение в жидкостях. Смачивание. Давление в системе при искривленной поверхности раздела «жидкость – среда». Капиллярные явления [1, 2]. (Мультимедийная презентация)	2
10	2. Молекулярная (статистическая) физика 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов 2.1.9. Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Распределение Максвелла. Скорости газовых молекул. Распределение Больцмана. Кинетические явления. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Явления переноса [1, 2]. 3. Электричество и магнетизм 3.1. Электростатика 3.1.10. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, ее применение для расчета полей заряженных тел [2, 5].	2
12	3.1.11. Потенциал – энергетическая характеристика электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Поле диполя [2, 5]. 3.1.12. Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризация. Расчет поляризованности диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды. Поле внутри диэлектрика. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в веществе. Сегнето- и пьезоэлектрики [2, 5]. (Мультимедийная презентация)	2

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах
14	3.1.13. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Явление электростатической индукции. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии [2, 5]. 3.2. Постоянный электрический ток 3.2.14. Классическая теория проводимости металлов и ее опытное обоснование. Закон Ома в дифференциальной форме и интегральной форме. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность тока [2, 5].	2
16	3.3. Магнитное поле 3.3.15. Индукция магнитного поля. Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Контур с током в магнитном поле [2, 5]. 3.3.16. Закон Био – Савара – Лапласа. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Примеры расчета магнитных полей [2, 5]. 3.3.17. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис [2, 5]. 3.3.18. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля [2, 5]. 3.3.19. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме [2, 5]. (Мультимедийная презентация) Итого в первом семестре: 16 часов	2

II семестр

2	4. Механические и электромагнитные колебания и волны 4.1. Физика колебаний и волн 4.1.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Физический маятник. Электрический колебательный контур. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний [1, 2, 5]. 4.1.2. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Явление резонанса. [1, 2, 5] (Мультимедийная презентация)	2
---	---	---

4	4.2. Волны в упругой среде 4.2.3. Фазовая скорость. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Плотность и поток энергии. Вектор Умова. Стоячие волны. Волновое уравнение. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Эффект Доплера [1, 2, 5]. 4.2.4. Уравнение электромагнитной волны. Сферическая и плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга [1, 2, 5].	2
6	5. Волновая и квантовая оптика 5.1. Интерференция 5.1.5. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн. Линии равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Применение интерференции [2, 5]. 5.2. Дифракция 5.2.6. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Зонная пластинка. Дифракция на круглом отверстии, на непрозрачном круглом экране. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Голография и ее применение [2, 5].	2
8	5.3. Поляризация световых волн, электромагнитные волны в веществе 5.3.7. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Оптическая анизотропия кристаллов. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света [2, 5]. (Мультимедийная презентация) 6. Квантовая физика, физика атома и атомного ядра 6.1. Квантовая физика 6.1.8. Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия [2, 6] (Мультимедийная презентация).	2
10	6.1.9. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитных излучений [2, 6]. 6.1.10. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма частиц. Соотношение неопределенностей для координат и импульса, энергии и времени [2, 6].	2
12	6.1.11. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Статистический смысл волновой функции. Временное и стационарное уравнения Шредингера [2, 6]. 6.1.12. Применение уравнения Шредингера для описания движения частицы в потенциальной одномерной яме. Квантование энергии и импульса частиц. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер [2, 6]. (Мультимедийная презентация)	2

14	6.2. Элементы современной физики атомов и молекул. 6.2.13. Строение атома. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Опыты Франка и Герца. Основное состояние атома водорода. Квантовые числа. Опыты Штерна и Герлаха. Закономерности атомных спектров. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры [2, 6]. 6.2.14. Квантовые статистики. Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна. Распределение Ферми–Дирака для вырожденного газа в металлах [2, 6].	2
16	6.3. Физика твердого тела. Зонная теория твердых тел. Элементы квантовой теории металлов 6.3.15. Энергетические зоны в кристалле. Распределение электронов по энергетическим уровням. Валентная зона и зона проводимости. Уровень Ферми. Металлы, диэлектрики и полупроводники [2, 6]. 6.3.16. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость. Контактные явления [2, 6]. 6.4. Атомное ядро, ядерные реакции и элементарные частицы 6.4.17. Строение атомных ядер. Модели ядра. Радиоактивность и ее законы. Ядерные силы. Энергия связи [2, 6]. (Мультимедийная презентация)	2
Итого в II семестре:		16
Всего:		32

4.2. Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях учебная группа 25–30 студентов делится на две подгруппы по 12–15 студентов. Для выполнения лабораторных работ каждая подгруппа делится на 4 бригады по 3–4 студента, которые выполняют лабораторные работы в первом семестре согласно своего графика, который приводится ниже. Объем каждой лабораторной работы в часах равен 2.

Графики выполнения лабораторных работ по семестрам: I семестр (16 часов)

№ недели № бригады	2	4	6	8	10	12	14	16
	К-304.1		К-304.2		К-304.3		К-310.2	
I	№ 2	Отчет	№ 1	Отчет	№ 1	Отчет	№ 1	Отчет
II	№ 3		№ 2		№ 2		№ 2	
III	№ 4		№ 3		№ 3		№ 3	
IV	№ 5		№ 1		№ 4		№ 4	

Итого: каждая бригада выполняет за I семестр 4 лабораторных работы, но сдача отчета каждым студентом производится индивидуально.

№ раздела	Наименование работы
1	Лабораторный комплекс К-304.1 «Физические основы механики. Кинематика и динамика поступательного движения»: 1. Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса»; 2. Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения»; 3. Лабораторная работа № 4 «Изучение основного закона динамики поступательного движения»; 4. Лабораторная работа № 5 «Изучение абсолютно упругого удара шаров». Лабораторный комплекс К-304.2 «Физические основы механики. Кинематика и динамика вращательного движения»: 1. Лабораторная работа № 1 «Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека»; 2. Лабораторная работа № 2 «Определение параметров движения твердых тел на основе законов сохранения»; 3. Лабораторная работа № 3 «Определение кинематических и динамических характеристик маятника Максвелла».
2	Лабораторный комплекс К-304.3 «Основы молекулярной физики и термодинамики»: 1. Лабораторная работа № 1 «Изучение явлений переноса»; 2. Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити»; 3. Лабораторная работа № 3 «Определение коэффициента Пуассона для воздуха и расчет изменения энтропии при его изохорном нагревании»; 4. Лабораторная работа № 4 «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении».
3	Лабораторный комплекс К-310.2 «Электростатика»: 1. Лабораторная работа № 1 «Изучение квазистатических электрических полей»; 2. Лабораторная работа № 2 «Определение диэлектрической проницаемости неполярного диэлектрика и поляризуемости его молекул»; 3. Лабораторная работа № 3 «Определение электроемкости конденсатора методом моста Сотти»; 4. Лабораторная работа № 4 «Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков».

II семестр (16 часов)

№ недели № бригады	2	4	6	8	10	12	14	16
	К-313.1		К-313.1		К-313.1		К-313.1	
I	№ 2	Отчет	№ 1	Отчет	№ 3	Отчет	№ 4	Отчет
II	№ 3		№ 2		№ 1		№ 5	
III	№ 4		№ 3		№ 5		№ 3	
IV	№ 5		№ 1		№ 3		№ 2	

Итого: каждая бригада выполняет за II семестр 4 лабораторных работы, но сдача отчета каждым студентом производится индивидуально.

№ раздела	Наименование работы
4, 5, 6	Лабораторный комплекс К-313.1 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физика»: 1. Лабораторная работа № 1 «Определение скорости распространения волн в среде»; 2. Лабораторная работа № 2 «Определение показателя преломления стекла интерференционным методом»; 3. Лабораторная работа № 3 «Изучение закона Малюса»; 4. Лабораторная работа № 4 «Изучение законов внешнего фотоэффекта»; 5. Лабораторная работа № 5 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».

4.3. Практические занятия

I семестр

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах
1	1. Кинематика и динамика поступательного движения Кинематические характеристики движения: вектор перемещения, мгновенная и средняя скорости, ускорение. Уравнение движения материальной точки. Движение материальной точки по окружности [3, 7]. Уравнение динамики поступательного движения. Импульс тела и системы тел. Механическая работа. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Решение задач [3, 7]. (Мультимедийная презентация)	2
3	2. Кинематика и динамика вращательного движения Угловое ускорение, угловая скорость. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Движение материальной точки по окружности. Понятие момента силы и момента инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Решение задач [3, 7, 8]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
5	3. Законы сохранения в механике Законы сохранения импульса и энергии для системы тел. Абсолютно упругий и неупругий удары [3, 7]. 4. Преобразования Лоренца Следствия. Релятивистский импульс и энергия. Закон сложения скоростей в релятивистской динамике. Решение задач [3, 7]. (Мультимедийная презентация)	2

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах
7	5. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Диффузия, явление внутреннего трения и теплопроводность. Распределение молекул по скоростям Распределение Больцмана. Решение задач[3, 7]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
9	6. Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса. Расчет напряженности электрического поля в вакууме, созданного заряженными телами (протяженная плоскость, длинная нить, сфера, шар). Связь вектора напряженности электростатического поля с потенциалом. Расчет разности потенциалов двух точек электростатического поля. Решение задач [3, 7].	2
11	7. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа, расчет сложных электрических цепей Сопротивления проводников, их зависимость от температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников [3, 7, 8]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
13	8. Расчет магнитной индукции и напряженности магнитного поля Расчет магнитных полей с помощью закона Био – Савара – Лапласа. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля [3, 7]. 9. Силы в магнитном поле Движение заряженных частиц в магнитном поле. Действие магнитного поля на проводник и контур с током. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Решение задач [3, 7] . (Мультимедийная презентация)	2
15	10. Явление электромагнитной индукции Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Магнитные свойства вещества. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме [3, 7]. Решение задач.	2
Итого в I семестре:		16

II семестр

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах
1	1. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. Расчет параметров затухающих и вынужденных колебаний. Сложение однонаправленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Решение задач [3,7]. 2. Волны. Уравнение волны. Вектор Умова – Пойтинга. Электромагнитные волны. Решение задач [3, 7].	2
3	3. Волновая оптика. Интерференция. Расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Решение задач [3, 7, 8]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
5	Дифракция световых волн. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Оптическая анизотропия кристаллов. Решение задач [3, 7]. 4. Квантовая физика. Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект. Формула Эйнштейна. Красная граница. Решение задач [3, 7]. (Мультимедийная презентация)	2
7	Давление света. Эффект Комптона. Решение задач [3, 7, 8]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
9	5. Атом водорода и водородоподобные атомы. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит. Правило частот Бора. Спектры излучения и поглощения. Решение задач [3, 7]. 6. Квантовая механика. Волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Фазовая и групповая скорость волн де Бройля. Соотношение неопределенностей для координаты и импульса частицы; для энергии и времени. Решение задач [3,7].	2
11	Решение одномерного уравнения Шредингера. Прохождение волн де Бройля через потенциальный барьер. Электрон в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Решение задач [3, 7, 8]. Тестирование, прием домашних индивидуальных задач.	2
13	7. Строение атомных ядер. Масса. Состав и размер ядра. Спин и магнитный момент ядер. Ядерные силы. Превращение ядер. Решение задач [3, 7]. 8. Радиоактивность. Основные законы радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная радиоактивного распада. Активность. Дефект массы. Решение задач [3, 7].	2
15	9. Физика твердых тел. Параметры решетки. Индексы узлов, направлений и плоскостей. Тепловые свойства кристаллов. Классическая теория Эйнштейна и Дебая. Решение задач [3,7]. Электрические свойства полупроводников, зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Решение задач [3, 7].	2
Итого во II семестре:		16
Всего:		32

4.4. Самостоятельная работа студента

4.4.1. Принятые сокращения

Виды аудиторной учебной работы:

Лк	-	лекции;
Пз	-	практические занятия;
Лз	-	лабораторные занятия.

Виды самостоятельной учебной работы (СРС):

Дз	-	решение индивидуальных задач;
Лкп	-	подготовка к лекциям;
Пзп	-	подготовка к практическим занятиям;
Лзп	-	подготовка к лабораторным занятиям;
Сит	-	самостоятельное изучение теоретических вопросов.

Формы текущего контроля (ТК):

Т	-	письменный опрос в виде тестирования;
КТ	-	компьютерное тестирование;
Кр	-	контрольная работа;
Зиз	-	защита индивидуальных задач.

Формы промежуточной аттестации (ПА):

Зач	-	зачет;
Экз	-	экзамен.

I семестр (24 часа / 0,66666 ЗЕ)

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
Раздел 1	1	Пзп: Повторение основных формул и просмотр примеров решения задач [3, 7]	0,016665
		Дз: Решение 1-ой домашней задачи [3] «Кинематика и динамика поступательного движения»	0,016665
	2	Лзп: Подготовка к 1-ой лабораторной работе	0,016665
		Лкп: Кинематика и динамика вращательного движения [1, 2]	0,016665
	3	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Механика вращательного движения твердого тела» «Энергия и работа» [3, 7]	0,016665
		Сит: Динамика твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси [1, 2]	0,033333
		Дз: Решение 2-й домашней задачи из [3]	0,016665
	4	Лзп: Оформление отчета по 1-й лабораторной работе, подготовка к его сдаче, подготовка ко 2-й лабораторной работе	0,016665
		Лкп: Законы сохранения. Центральные силы. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности [1, 2]	0,016665

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
	5	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Специальная теория относительности» [3, 7]	0,016665
		Дз: Решение 3-й домашней задачи из [3]	0,016665
	6	Лкп: Механика сплошных сред. Твердые тела. Основные теоремы гидросред [1, 2]	0,016665
		Лзп: Оформление отчета ко 2-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,016665
	7	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Жидкости» [3, 7]. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики [1, 2]	0,016665
		Дз: Решение 4-й домашней задачи из [3]	0,016665
	8	Лзп: Подготовка к 3-й лабораторной работе	0,016665
		Лкп: Электростатика. Напряженность электрического поля [2]	0,016665
		Сит: Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков [2, 5]	0,03333
Раздел 2	9	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Проводники в электрическом поле. Энергия заряженных проводников и электрического поля» [3, 7]	0,016665
		Дз: Решение 5-й домашней задачи из [3, 7]	0,016665
Раздел 2,3	10	Лзп: Оформление отчета к 3-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,016665
		Лкп: Потенциал электрического поля. Связь напряженности и разности потенциала электрического поля. Проводники в электрическом поле [2, 5]	0,016665
	11	Сит: Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков [2, 5]	0,03333
		Дз: Решение 6-й домашней задачи из [3]	0,016665
		Пзп: Законы постоянного тока [3, 7]	0,016665
	12	Лзп: Подготовка к 4-й лабораторной работе	0,016665
		Лкп: Классическая теория электропроводности. Законы Ома и Джоуля-Ленца [2, 5]	0,016665
	13	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Проводники в электрическом поле. Энергия заряженных проводников и электрического поля» [3, 7]	0,016665
		Дз: Решение 7-й домашней задачи из [3]	0,016665
	14	Лзп: Оформление отчета к 4-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,016665

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
		Лкп: Силы в магнитном поле [2, 5]	0,016665
		Сит: Магнитное поле в веществе [2, 5]	0,03333
	15	Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач по теме «Явление электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции» [3, 7]	0,016665
		Дз: Решение 8-й домашней задачи из [3]	0,016665
	16	Лзп: Сдача отчета по 4-й лабораторной работе	0,016665
		Лкп: Энергия магнитного поля. Теория Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме [2, 5]	0,016665
Итого I семестр:			0,6666 ЗЕ

II семестр (87 часов / 2,41666 ЗЕ)

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
Раздел 4,5	1, 2	Лкп: Уравнение гармонических колебаний. Сложение Векторная диаграмма. Биения [2, 5]	0,060415
		Лзп: Оформление отчета к 1-й лабораторной работе.	0,060415
		Пзп: Волны. Вектор Умова. Колебания струны [3, 7]	0,060415
		Дз: Решение задачи № 1 из [3]	0,060415
		Сит: Электромагнитные волны [2, 5]	0,060415
	3, 4	Лкп: Интерференция волн Дифракция Френеля, Фраунгофера [2, 5]	0,060415
		Пзп: Расчет интерференционной картины. Поляризация света. Дисперсия [3, 7]	0,060415
		Лзп: Оформление отчета к 1-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,060415
		Дз: Решение 2-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Сит: Интерферометры. Понятие о голографии [2, 5]	0,060415
	5, 6	Лкп: Практическое использование интерференции Поляризация света [2, 5]	0,060415
		Лзп: Подготовка ко 2-й лабораторной работе.	0,060415
		Пзп: Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Расчет дифракционной картины по Френелю [3, 7]	0,060415
		Дз: Решение 3-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Сит: Оптическая анизотропия [2, 6]	0,060415
Раздел 5,6	7, 8	Лкп: Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона. Квантовая природа света [2, 6]	0,060415
		Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач. Решение задач по теме «Квантовая природа излучения» [3, 7]	0,060415

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
Раздел 5		Лзп: Оформление отчета ко 2-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,060415
		Дз: Решение 4-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Сит: Эффект Вавилова – Черенкова [2, 6]	0,060415
	9, 10	Лкп: Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера [2, 6]	0,060415
		Пзп: Просмотр основных формул и методов решения задач [3, 7]. Прохождение частицы через потенциальный барьер	0,060415
		Лзп: Подготовка к 3-й лабораторной работе.	0,060415
		Дз: Решение 5-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Сит: Электронный парамагнитный резонанс [6]	0,060415
	11, 12	Лкп: Частица в потенциальной яме. Квантовые статистики [2, 6]	0,060415
		Пзп: Физика атомов и молекул. Атомная физика. Просмотр решений [3, 7]	0,060415
		Лзп: Оформление отчета к 3-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,060415
		Дз: Решение 6-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Сит: Сверхпроводимость [2, 6]	0,060415
13, 14		Лкп: Квантовые статистики [2, 6]	0,12083
		Пзп: Зонная теория твердых тел. Просмотр решений задач [3]	0,060415
		Дз: Решение 7-й домашней задачи из [3]	0,060415
		Лзп: Подготовка к 4-й лабораторной работе.	0,060415
		Сит: Фотоэффект в полупроводниках [6]	0,12083
15, 16	Пзп: Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Просмотр решений задач [3]	0,060415	
	Лзп: Оформление отчета к 4-й лабораторной работе. Подготовка к сдаче	0,060415	
	Дз: Решение 8-й домашней задачи из [3]	0,060415	
Итого II семестр:			2,4166 ЗЕ
Всего:			3,08332 ЗЕ

4.5. Контроль текущей успеваемости студентов по трудоемкости (всего 7 ЗЕ)

I семестр (2 3E)

Недели семестра	Виды учебной работы										
	аудиторная						самостоятельная				
	Лк		Лз		Пз		Лкп	Пзп	Лзп	Дз	Сит
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выполн.	Выполн.	Выполн.	Выполн.	Выполн.
1	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333
2											
3	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
4											
5 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111		Выполнение				
6	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333
7											
8	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
9 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111		Выполнение				
10	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333
11											
12	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
13 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111		Выполнение				
14	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333	0,03333
15											
16	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
17 Текущий контроль	0,11111	0,11111	0,11111				Выполнение				
Итого:		0,44444		0,44444		0,44444	0,13333	0,13333	0,13333	0,13333	0,13333
	Всего АЗ: 1,33332 ЗЕ						Всего СР: 0,66666 ЗЕ				
Промежуточный контроль	зачет										

II семестр (5 3E)

Недели семестра	Виды учебной работы										
	аудиторная						самостоятельная				
	Лк		Лз		Пз		Лкп	Пзп	Лзп	Дз	Сит
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выполн.	Выполн.	Выполн.	Выполн.	Выполн.
1	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083
2											
3	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
4											
5 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111		Выполнение				
6	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083
7											
8	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
9 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111						
10	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083
11											
12	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
13 Текущий контроль		0,11111	0,11111		0,11111						
14	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083	0,12083
15											
16	*)	0,055555	*)	0,055555	*)	0,055555					
17 Текущий контроль	0,11111		0,11111		0,11111						
Итого:		0,44444		0,44444		0,44444	0,48333	0,48333	0,48333	0,48333	0,48333
	Всего АЗ: 1,33332 ЗЕ						Всего СР: 2,41666 ЗЕ				
Промежуточный контроль	Экзамен										

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 130101.65 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» с целью реализации компетентного подхода предусмотрено проведение занятий по физике в интерактивной форме:

- тестирование по разделам и по курсу в целом (10 ч);
- разбор конкретных примеров на лекциях, практических и лабораторных занятиях (4 ч);
- выступление студентов в роли обучающего на лекциях и практических занятиях (4 ч);
- мультимедийная презентация на лекциях (10 ч);
- мультимедийная презентация на практических занятиях (4 часа);

В целом интерактивные формы занимают 32 часа, что соответствует требованиям ФГОС.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям при изучении курса физики применяются следующие фонды оценочных средств:

- письменный опрос студентов на лекциях (5 мин);
- компьютерное тестирование и тестирование по отдельным темам и лабораторным работам на практических и лабораторных занятиях;
- прием отчетов по лабораторным работам;
- прием домашних индивидуальных задач;
- опрос по темам Сит (самостоятельного изучения теоретических вопросов) на практических и лабораторных занятиях;
- зачет по итогам I семестра, экзамен по итогам II семестра.

6.1. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену

6.1.1. Вопросы для подготовки к зачету в I семестре

1. Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
2. Скорости: мгновенная, средняя, средняя путевая.
3. Ускорение: мгновенное, среднее, тангенциальное и нормальное.
4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.
5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.
7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.
8. Момент силы относительно неподвижной точки и оси. Момент импульса материальной точки относительно точки.
9. Закон сохранения момента импульса, условия его выполнения.
10. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела.
11. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра. Теорема Штейнера.

12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Силы консервативные и диссипативные. Работа и мощность.
14. Энергия кинетическая и потенциальная. Кинетическая энергия вращающихся и катящихся твердых тел.
15. Закон сохранения механической энергии.
16. Основные свойства поля центральных сил.
17. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчета.
18. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
19. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.
20. Механика твердых тел. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Деформации сдвига, кручения и изгиба.
21. Механика жидкостей. Теоремы неразрывности и Бернулли. Скорость истечения жидкости из отверстия. Ламинарное и турбулентное течение жидкости.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
23. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.
24. Распределение молекул в поле тяготения (распределение Больцмана). Барометрическая формула.
25. Средняя длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.
26. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.
27. Теорема Гаусса для поля в вакууме, ее применение для расчета полей.
28. Типы диэлектриков и их поляризация. Поверхностные и объемные связанные заряды. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля в среде. Сегнетоэлектрики.
29. Распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия конденсатора.
30. Электрический ток, его характеристики. Законы Ома и Джоуля – Ленца.
31. Магнитное поле движущегося электрического заряда и проводника с током. Закон Био – Савара – Лапласа и закон полного тока.
32. Силы в магнитном поле: сила Лоренца и сила Ампера.
33. Явления электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля.

6.1.2. Вопросы для подготовки к экзамену во II семестре

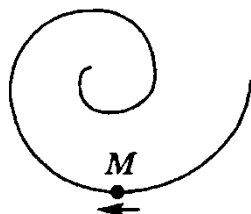
1. Гармонические колебания (механические и электрические), уравнения свободных колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
2. Волны в упругой среде и электромагнитные волны. Уравнение бегущей волны.
3. Волновая оптика. Явления интерференции, дифракции, поляризации.
4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Применение законов теплового излучения.
5. Воздействие света на вещество. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэлектрического эффекта. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.

6. Явление Комптона и его теория. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
7. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества. Волны де Бройля.
8. Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц. Свойства волн де Бройля.
9. Соотношение неопределенностей.
10. Уравнение Шредингера. Стационарное и временное.
11. Движение частицы в прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими бортами.
12. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
13. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода.
14. Теория Бора для водородоподобных систем.
15. Опыты Франка и Герца. Основное состояние атома. Квантовые числа.
16. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.
17. Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.
18. Энергетические зоны в кристалле.
19. Распределение электронов по энергетическим уровням.
20. Основы зонной теории.
21. Строение ядра и радиоактивность. Энергия связи ядер. Ядерные силы.
22. Законы радиоактивного распада. Гамма-излучение. Основы дозиметрии.
23. Ядерные реакции.

6.2. Образцы тестовых заданий по разным разделам физики

Механика

1. Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения ...



- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

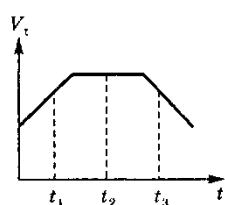


Рис. 1

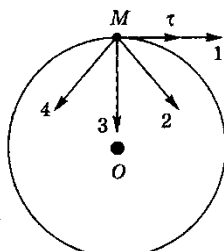
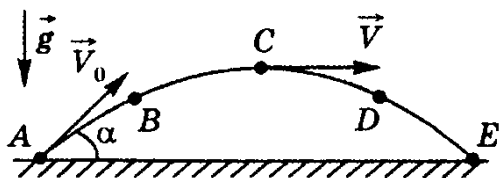


Рис. 2

2. Материальная точка M движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис. 1 показан график зависимости скорости V_t от времени. На рис. 2 укажите направление полного ускорения в точке M в момент времени t_3 .

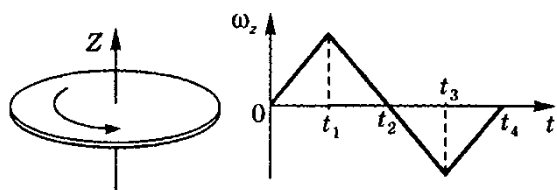
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

3. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения оц на участке А–Б–С ...



- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

4. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке. Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен по оси z в интервалы времени ...

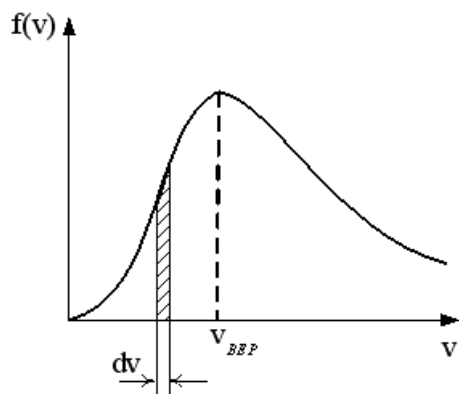


4) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3

- 1) от t_2 до t_3 и от t_3 до t_4
- 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2
- 3) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4

Молекулярная физика

1. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ — доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v + dv$ в расчете на единицу этого интервала. Для этой функции верным утверждением является...



- 1) с ростом температуры площадь под кривой растет
- 2) с ростом температуры величина максимума растет
- 3) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо

2. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

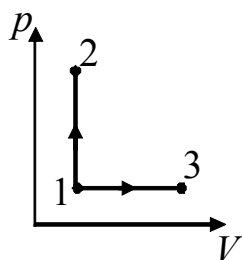
- 1) $\frac{1}{2}kT$
- 2) $\frac{3}{2}kT$
- 3) $\frac{7}{2}kT$
- 4) $\frac{5}{2}kT$

3. На какой высоте над уровнем моря давление воздуха уменьшается в 2,718 раза? Температуру считать постоянной и равной 300 К. Молярная масса воздуха

$\mu = 29$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/моль·К.

- 1) 100 м
- 2) 800 м
- 3) 8300 м
- 4) 18000 м

4. Молярные теплоемкости гелия (He) в процессах 1–2 и 1–3 равны c_1 и c_2 соответственно. Тогда $\frac{c_1}{c_2}$ составляет ...



1) $\frac{7}{5}$

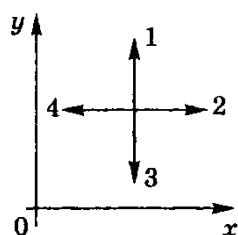
3) $\frac{3}{5}$

2) $\frac{5}{7}$

4) $\frac{5}{3}$

Электричество и магнетизм

1. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление ...



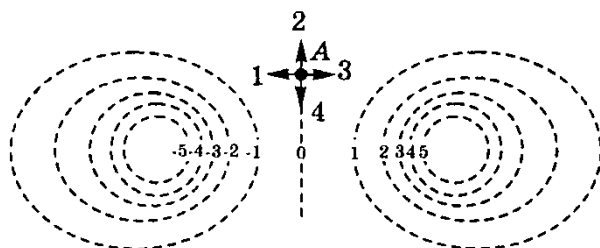
1) 2

2) 4

3) 1

4) 3

2. На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке A ориентирован в направлении ...



1) 3

2) 2

3) 1

4) 4

3. Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный ...

1) 40 Кл

2) 10 Кл

3) 20 Кл

4) 30 Кл

4. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1 = 2I_2$, то

вектор $\vec{B}$ индукции результирующего поля в точке А направлен ...



- 1) влево
- 2) вправо
- 3) вверх
- 4) вниз

Механические и электромагнитные колебания

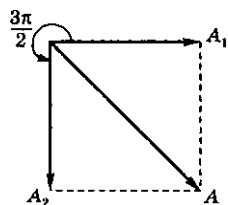
1. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4$ см и периодом $T = 2$ с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ) ...

- 1) $x = 0,04\cos\pi t$
- 2) $x = 0,04\cos 2t$
- 3) $x = 0,04\sin 2t$
- 4) $x = 0,04\sin\pi t$

2. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами $A_1 = 10$ см и $A_2 = 6$ см складываются в одно колебание с амплитудой $A_{\text{рез}} = 14$ см. Разность фаз $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ складываемых колебаний равна ...

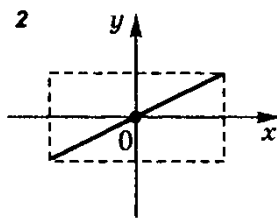
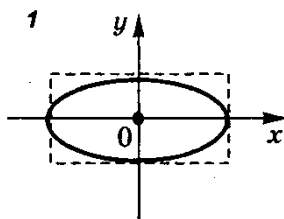
- 1) 0
- 2) $\pi/6$
- 3) $\pi/4$
- 4) $\pi/3$
- 5) $\pi/2$

3. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности $\Delta\varphi = 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна ...

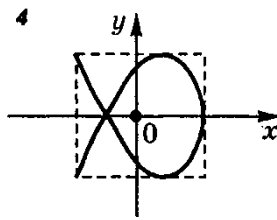
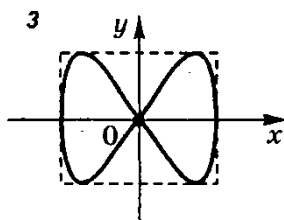


- 1) $A_0\sqrt{2}$
- 2) 0
- 3) $\frac{5}{2}A_0$
- 4) $2A_0$

4. Точка M одновременно колеблется по гармоническому закону вдоль осей координат OX и OY с различными амплитудами, но одинаковыми частотами. При разности фаз $\pi/2$ траектория точки M имеет вид:

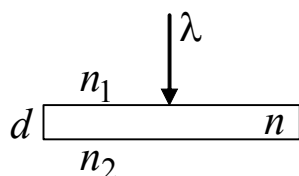


- 1) 3
- 2) 4
- 3) 1
- 4) 2



Волновая и квантовая оптика

1. Тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления n и толщиной d помещена между двумя средами с показателями преломления n_1 и n_2 , причем $n_1 > n > n_2$. На пластинку нормально падает свет с длиной волны λ . Оптическая разность хода интерферирующих отраженных лучей равна ...



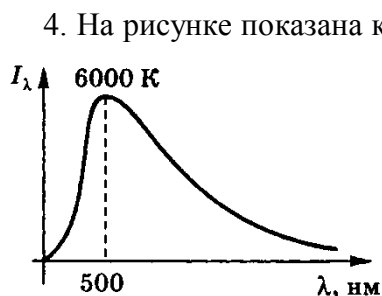
- 1) $2dn_1$
- 2) $2dn_2$
- 3) $2dn + \lambda/2$
- 4) $2dn$

2. Волновой фронт точечного источника, разбитый на зоны одинаковой площади, представляет собой ...

- 1) кольца Ньютона
- 2) дифракцию от двух щелей
- 3) дифракцию Фраунгофера
- 4) зоны Френеля

3. На идеальный поляризатор падает свет интенсивности $I_{\text{ест}}$ от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором ...

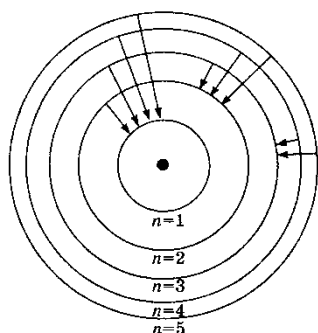
- 1) меняется от $I_{\text{ест}}$ до I_{max}
- 2) меняется от I_{min} до I_{max}
- 3) не меняется и равна $I_{\text{ест}}$
- 4) не меняется и равна $1/2(I_{\text{ест}})$



4. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела ...

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

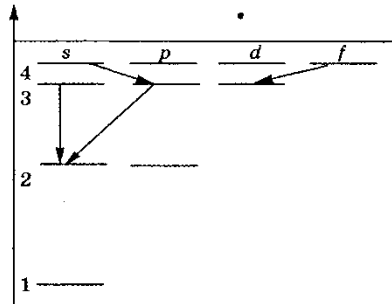
Квантовая физика, физика атома



1. 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. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в серии Лаймана соответствует переход ...

- 1) $n = 3 \rightarrow n = 2$
- 2) $n = 5 \rightarrow n = 1$
- 3) $n = 5 \rightarrow n = 3$
- 4) $n = 2 \rightarrow n = 1$

2. При переходе электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (см. рисунок) **запрещенным** переходом является ...



- 1) $4f - 3d$
- 2) $3p - 2s$
- 3) $3s - 2s$
- 4) $4s - 3p$

3. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

1. n
2. l
3. m

А. Определяет ориентации электронного облака в пространстве
 Б. Определяет форму электронного облака
 В. Определяет размеры электронного облака
 Г. Собственный механический момент

- 1) 1 – Г, 2 – Б, 3 – А; 2) 1 – А, 2 – Б, 3 – В;
- 3) 1 – В, 2 – Б, 3 – А; 4) 1 – В, 2 – А, 3 – Г

4. Де Бройль распространил соотношение $p = h/\lambda$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен p . Тогда, если скорость частиц одинакова, наименьшей длиной волны обладают ...

- 1) протоны
- 2) нейтроны
- 3) электроны
- 4) α -частицы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Литература

7.1.1. Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям : в 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. – 4-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2008. – 352 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=509

2. Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Академия, 2007. – 720 с.

3. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Физматлит, 2007. – 640 с.

4. Окушко, Н. Б. Методы расчета электрических полей [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине физика для организации самостоятельной работы студентов технических специальностей и направлений / Н. Б. Окушко, Т. В. Лавряшина ; ФГБОУ ВПО «Кузбасс. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово, 2011. – 1 электрон.опт. диск (CD-ROM)

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90549&type=utchposob:common>

7.1.2. Дополнительная литература:

5. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям : в 3 т. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – 4-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2008. – 480 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=347

6. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям : в 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 3-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2007. – 320 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=349

7. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям. – 4-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2009. – 352 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=405

8. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. – СПб. : Лань, 2009. – 160 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172

7.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

7.2.1. ГУ КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

7.2.2. Электронная библиотечная система издательства ЛАНЬ:
<http://e.lanbook.com> (пакет – физика).

7.2.3. Электронные учебные пособия, разработанные на кафедре физики:

<i>№ п/п</i>	<i>Название</i>	<i>Год издания</i>	<i>Авторы</i>
1	Кинематика. Электронное МУ для СР студентов всех специальностей. Сертификат № 001 (внутренний на учебное электронное издание) от 18.06.2008 г. – Кемерово, ГУ КузГТУ. – Объем 4 Мб. – Рекомендовано УМК специальности 130404 в качестве электронного издания для использования в учебном процессе.	2008	Дырдин В. В. Фофанов А. А.
2	Динамика. Электронное МУ для СР студентов всех специальностей. Сертификат № 005 (внутренний на учебное электронное издание) от 2008 г. – Кемерово, ГУ КузГТУ. – Объем 6 Мб. – Рекомендовано УМК специальности 130404 в качестве электронного издания для использования в учебном процессе.	2008	Дырдин В. В. Фофанов А. А.
3	«Закон Малюса». Виртуальная лабораторная работа для самостоятельной работы студентов всех специальностей. – Кемерово, 2009. – 8 Мб. Сертификат № 057.	2009	Фофанов А. А. Струкова Ю. В.
4	Определение емкости конденсатора методом моста Сотти [электронный ресурс] : учебное пособие для выполнения лабораторной работы «Определение емкости конденсатора методом моста Сотти» / А. А. Фофанов, В. В. Дырдин. – Кемерово : Кузбасс. гос. техн. ун-т, 2011. – Сертификат № 267 внутренний на учебное электронное издание от 10.01.2011 г. http://library.kuzstu.ru/meto.php	2011	Фофанов А. А. Дырдин В. В.
5	Термодинамика равновесных процессов [электронный ресурс] : учеб. пособие для организации самостоя-	2011	Ким Т. Л. Мальшин А. А. Дырдин В. В.

<i>№ п/п</i>	<i>Название</i>	<i>Год издания</i>	<i>Авторы</i>
	тельной работы студентов направления подготовки дипломированного специалиста 130400 «Горное дело» и специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств (в горной промышленности)» / Т. Л. Ким [и др.]. – Кемерово : Кузбасс. гос. техн. ун-т, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Сертификат № 269 внутренний на учебное электронное издание от 10.01.2011 г. http://library.kuzstu.ru/meto.php		Янина Т. И.
6	« Энергия. Работа. Мощность : обучающая программа по разделу физики с элементами контроля усвоения материала» для специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств». – Сертификат № 202 внутренний на учебное электронное издание – 10.09.2010 г.	2010	Фофанов А. А. Дырдин В. В.
7	Волновая оптика [электронный ресурс] : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств (в горной промышленности)» / Т. Л. Ким [и др.]. – Кемерово : Кузбасс. гос. техн. ун-т., 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Сертификат № 352 внутренний от 07.04.2011 г. http://library.kuzstu.ru/meto.php	2011	Ким Т. Л. Мальшин А. А. Дырдин В. В. Янина Т. И.
8	Магнитное поле : учеб. пособие [электронный ресурс] : для организации самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии» / Т. Л. Ким [и др.]. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 40,7 Мб. Сертификат № 686, 10 января 2012 г.	2012	Т. Л. Ким А. А. Мальшин В. В. Дырдин Т. И. Янина
9	Механика сплошных сред : учеб. пособие [электронный ресурс] : для организации самостоятельной работы студентов всех специальностей / В. В. Дырдин, А. А. Фофанов. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 10	2012	В. В. Дырдин А. А. Фофанов

<i>№ п/п</i>	<i>Название</i>	<i>Год издания</i>	<i>Авторы</i>
	Мб. Сертификат № 736, 27 января 2012 г.		
10	Исследование, расчет и определение электроемкости конденсатора : учеб. пособие с элементами контроля усвоения материала [электронный ресурс] : для самоподготовки студентов всех специальностей / А. А. Фофанов, В. В. Дырдин. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 60 Мб. Сертификат № 758, 06 февраля 2012 г.	2012	А. А. Фофанов В. В. Дырдин
11	Специальные главы физики твердого тела : учеб. пособие [электронный ресурс] : для самоподготовки студентов специальностей 150700.62, 151900.62, 280700.62 / В. В. Дырдин [и др.]. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 75,9 Мб. Сертификат № 870, 28 февраля 2012 г.	2012	В. В. Дырдин Ю. И. Польшгалов Т. Л. Ким А. А. Мальшин
12	Квантовая физика. Лабораторный практикум : учебное пособие [электронный ресурс] : для студентов направлений подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность», 150700.62 «Машиностроение» и специальностей 130400.65 «Горное дело» и 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» / Т. Л. Ким, Т. В. Лавряшина, А. А. Мальшин. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 29,8 Мб. Сертификат № 1721, 19 февраля 2013 г.	2013	Т. Л. Ким Т. В. Лавряшина А. А. Мальшин
13	Физика : Механика сплошных сред [Электронный ресурс] : уч. пособие для студентов направлений подготовки специалистов 130400.65 «Горное дело», 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», бакалавров 280700.62 «Техносферная безопасность», 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 270800.62 «Строительство» / В. В. Дырдин, С. А. Шепелева ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им Т. Ф.	2013	В. В. Дырдин С. А. Шепелева

<i>№ п/п</i>	<i>Название</i>	<i>Год издания</i>	<i>Авторы</i>
	Горбачева», Каф. физики. – Кемерово, 2013 . – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – 178 Мб. Сертификат № 1769, 25 февраля 2013 г.		

Все электронные учебные пособия, разработанные на кафедре физики выложены в электронном каталоге библиотеки КузГТУ.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(ЛР* – лабораторная работа)

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
Лекционная № 1302	Мультимедийные средства, интерактивная доска, проектор.
Лекционных демонстраций № 1301	Демонстрационные приборы, материалы, оборудование.
Комплексная лаборатория № 1303 Разделы 1–6	Механика Маятник Обербека настенный (2 шт.) ЛР: Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека. ЛР: Проверка уравнения динамики вращательного движения. Установка для изучения законов движения системы связанных тел (2 шт.) ЛР: Изучение законов движения системы связанных тел. Маятник универсальный настенный ЛР: Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника. Установка для определения параметров движения твердых тел на основе законов сохранения (2шт.) ЛР: Определение параметров движения твердых тел на основе законов сохранения. ЛР: Изучение ударного взаимодействия твердых тел. Установка 166 Физический маятник ЛР: Определение момента инерции физического маятника. Стенд 5 ЛР: Изучение деформации изгиба. Молекулярная физика и термодинамика Установка 24 ЛР: Определение коэффициента внутреннего трения методом Пуазейля. Установка 123 ЛР: Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса. Установка 501 (2 шт.)

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
	ЛР: Определение отношения теплоемкостей $\frac{C_p}{C_V}$ воздуха и изменения энтропии при его изохорном нагревании. ЛР: Определение коэффициента Пуассона для воздуха и расчет изменения энтропии при его изохорном нагревании. Электричество и магнетизм <i>Стенд 3</i> ФПЭ-06 Определение работы выхода электрона из металла. ФПЭ-08 Изучение процессов заряда и разряда конденсатора. ФПЭ-20 Измерение частоты методом двойной круговой развертки. <i>Стенд 4 FPM-01</i> ЛР: Определение удельного сопротивления резистивного провода. <i>Стенд 6</i> ЛР: Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли. ЛР: Изучение квазистатических электрических полей. ЛР: Измерение сопротивления методом амперметра–вольтметра. <i>Стенд 7</i> ЛР: Изучение электрического поля. <i>Стенд 9</i> ЛР: Определение индуктивности катушки. <i>Стенд 10</i> ЛР: Определение индуктивности катушки. <i>Установка 402</i> ЛР: Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. Волновая и квантовая оптика, тепловое излучение <i>Стенд 1</i> ЛР: Определение показателя преломления стеклянной пластинки интерференционным методом. <i>Стенд 2</i> ЛР: Определение постоянной дифракционной решетки. <i>Стенд 5</i> ЛР: Изучение поляризации света при отражении. <i>Стенд 8</i> ЛР: Изучение закона Малюса. ЛР: Определение параметров теплового излучения лампы накаливания. <i>Стенд 9</i> ЛР: Изучение внешнего фотоэффекта. <i>Стенд 11</i> ЛР: Распределение энергии в спектре излучения энергосберегающей лампы и лампы накаливания. <i>Стенд 12</i> ЛР: Изучение внешнего фотоэффекта. Физика твердого тела <i>Стенд 10</i> ЛР: Изучение работы полупроводникового диода.

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
Лаборатория механики и молекулярной физики № 1304 Разделы 1, 2	ЛР: Изучение работы полупроводниковых светодиодов. Механика <i>Стенд FPM-02 Машина Атвуда</i> ЛР*: Изучение основного закона динамики поступательного движения. <i>Стенд FPM-03 Маятник Максвелла (2 шт.)</i> ЛР: Определение кинематических и динамических характеристик маятника Максвелла. <i>Стенд FPM-04 Маятник универсальный</i> ЛР: Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника. <i>Стенд FPM-05 Крутильный маятник</i> ЛР: Определение момента инерции при помощи крутильного маятника. <i>Стенд FPM-06 Маятник Обербека</i> ЛР: Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека. ЛР: Проверка уравнения динамики вращательного движения. <i>Стенд FPM-07 Маятник наклонный</i> ЛР: Определение коэффициента трения качения. <i>Стенд FPM-08 Установка для изучения упругого и неупругого удара шаров</i> ЛР: Изучение абсолютно упругого удара шаров. <i>Стенд FPM-09 Маятник баллистический крутильный (2 шт.)</i> ЛР: Определение скорости пули с помощью баллистического крутильного маятника. <i>Стенд FPM-10 Гироскоп</i> ЛР: Исследование прецессии гироскопов. <i>Стенд УПМ (2 шт.)</i> ЛР: Определение момента инерции методом качаний. <i>Маятник универсальный настенный (2 шт.)</i> ЛР: Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника. <i>Маятник Обербека настенный (4 шт.)</i> ЛР: Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека. ЛР: Проверка уравнения динамики вращательного движения. <i>Установка для определения ускорения свободного падения (2 шт.)</i> ЛР: Определение ускорения свободного падения. <i>Установка для изучения законов движения системы связанных тел (2 шт.)</i> ЛР: Изучение законов движения системы связанных тел. <i>Установка для определения параметров движения твердых тел на основе законов сохранения (2шт.)</i> ЛР: Определение параметров движения твердых тел на основе законов сохранения. ЛР: Изучение ударного взаимодействия твердых тел. Молекулярная физика и термодинамика

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
	<i>Установка 24 (2 шт.)</i> ЛР: Определение коэффициента внутреннего трения методом Пуазейля. <i>Установка 100</i> ЛР: Исследование нестационарного распределения температуры в сплошной среде. <i>Установка 123 (3 шт.)</i> ЛР: Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса. <i>Универсальный комплект лабораторного оборудования</i> 1. Установка для определения удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении. 2. Установка для определения температуры плавления и теплоты кристаллизации олова. 3. Установка для определения теплопроводности методом Клемана – Дезорма. ЛР: Определение коэффициента Пуассона методом Клемана – Дезорма. ЛР: Определение коэффициента Пуассона для воздуха и расчет изменения энтропии при его изохорном нагревании. 4. Установка для определения коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. 5. Установка для определения коэффициента внутреннего трения воздуха и средней длины свободного пробега молекул. ЛР: Изучение явлений переноса. 6. Установка для измерения теплопроводности методом нагретой нити.
Лаборатория электричества и магнетизма № 1310 Разделы 3, 4	<i>Электричество и магнетизм</i> <i>Стенд 1</i> ФПЭ-05 Изучение явления взаимной индукции. ФПЭ-04 Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла. ФПЭ-03 Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. ФПЭ-07 Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов. <i>Стенд 2</i> ФПЭ-12 Изучение релаксационных колебаний. ФПЭ-20 Измерение частоты методом двойной круговой развертки. <i>Стенд 3</i> ФПЭ-10 Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре. ФПЭ-08 Изучение процессов заряда и разряда конденсатора. <i>Стенд 4</i> ФПЭ-02 Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков. ФПЭ-06 Определение работы выхода электрона из металла. <i>Стенд 5</i> ФПЭ-09 Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
	<i>ФПЭ-11</i> Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре. <i>ФПЭ-13</i> Изучение электрических колебаний в связанных контурах. <i>Стенд 6</i> <i>FPM-01 (2 шт.)</i> ЛР: Определение удельного сопротивления резистивного провода. <i>Установка 402</i> ЛР: Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. <i>Стенд 7</i> ЛР: Определение индуктивности катушки. ЛР: Измерение сопротивления при помощи моста Уинстона. ЛР: Изучение сложения гармонических колебаний. ЛР: Изучение индуктивности соленоида баллистическим методом. ЛР: Изучение затухающих электромагнитных колебаний. <i>Стенд 8</i> ЛР: Определение емкости конденсатора методом моста Сотти. ЛР: Измерение сопротивления методом амперметра–вольтметра. ЛР: Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли. <i>Стенд 9</i> ЛР: Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли. ЛР: Определение индуктивности катушки. <i>Стенд 10</i> ЛР: Исследование свойств ферромагнетиков. ЛР: Исследование затухающих электромагнитных колебаний. ЛР: Изучение вынужденных колебаний в электрическом контуре. ЛР: Методы измерения индукции магнитного поля. ЛР: Изучение взаимной индукции и потокоцепления. <i>Стенд 11</i> ЛР: Определение диэлектрической проницаемости неполярного диэлектрика и поляризуемости его молекул. ЛР: Изучение квазистатических электрических полей.
Лаборатория оптики и квантовой физики № 1313 Разделы 5, 6	<i>Стенд 1</i> ЛР: Изучение законов внешнего фотоэффекта. ЛР: Изучение работы полупроводникового диода. <i>Стенд 2</i> ЛР: Определение параметров теплового излучения лампы накаливания. <i>Стенд 3</i> ЛР: Изучение интерференции света от двух параллельных щелей. ЛР: Изучение дифракции света на щели. ЛР: Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки. <i>Стенды 4 и 5</i> ЛР: Изучение закона Малюса.

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
	<i>Стенд 6</i> ЛР: Определение показателя преломления стекла интерференционным методом. <i>Стенд 7</i> Установка для изучения собственных колебаний струны ФПВ-04 ЛР: Определение скорости распространения волны в струне. <i>Стенд 8</i> Установка для наблюдения колец Ньютона МИИ-4 ЛР: Определение радиуса кривизны линзы интерференционным методом.
Лаборатория оптики и квантовой физики № 1314 Разделы 5, 6	<i>Волновая и квантовая оптика, атомная физика</i> <i>Стенд № 1</i> ЛР: Изучение эффекта Рамзауэра. <i>Стенд № 2</i> ЛР: Изучение спектра атома водорода. <i>Стенд № 3</i> ЛР: Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. <i>Стенд № 4</i> ЛР: Изучение гелий-неонового лазера. <i>Стенд № 5</i> ЛР: Изучение закона Малюса. <i>Стенд № 6</i> ЛР: Использование интерференционных колец равного наклона для определения показателя преломления стекла. <i>Стенд № 7</i> ЛР: Определение скорости и длины ультразвуковых волн в жидкостях оптическим методом. <i>Стенд № 8</i> ЛР: Изучение внешнего фотоэффекта. <i>Стенд № 9</i> ЛР: Зонная пластинка и киноформная линза. <i>Стенд № 10</i> ЛР: Изучение опыта Франка – Герца. <i>Стенд № 11</i> ЛР: Изучение характеристик лампы накаливания. <i>Стенд № 12</i> ЛР: Изучение дифракции света с помощью дифракционной решетки. <i>Стенд № 13</i> ЛР: Изучение спектра излучения светодиодов. <i>Стенд № 14</i> ЛР: Применение дифракции света для определения длины волны и диаметра мелких частиц. <i>Стенд № 15</i> ЛР: Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. <i>Стенд № 16</i> ЛР: Определение постоянной Стефана – Больцмана. <i>Стенд № 17</i>

Аудитория (лаборатория)	Наименование учебного оборудования
	ЛР: Изучение поляризации света при отражении. <i>Стенд № 18</i> ЛР: Измерение длины волны в спектре с помощью дифракционной решетки и гониометра. <i>Стенд № 19</i> ЛР: Изучение дифракции фотонов и проверка соотношения неопределенностей Гейзенберга.
Лаборатория физики твердого тела № 1311 Раздел 6	<i>Физика твердого тела. Зонная теория твердых тел.</i> <i>Стенд № 1</i> ЛР: Изучение работы полупроводникового диода. ЛР: Экспериментальное определение удельного заряда электрона. <i>Стенд № 2</i> ЛР: Изучение эффекта Холла. <i>Стенд № 3</i> ЛР: Изучение температурной зависимости проводника. <i>Стенд № 4</i> ЛР: Изучение температурной зависимости полупроводника. <i>Стенд № 5</i> ЛР: Изучение эффекта Пельтье. <i>Стенд № 6</i> ЛР: Изучение фотопроводимости полупроводников. <i>Стенд № 7</i> ЛР: Определение времени жизни фотоносителей заряда в полупроводниках.