

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Змызгова Т.Р./

«31» августа 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

### **ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Образовательной программы высшего образования-  
программы бакалавриата

**03.03.02– Физика**

Направленность:

**Информационные технологии в физике**

Формы обучения: очная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Общий физический практикум» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Физика» («Информационные технологии в физике»), утвержденным:  
для очной формы обучения «30» августа 2022 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физика» 31 августа 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
Старший преподаватель кафедры «Физика»



Л.Н. Никифорова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Физика»



В.И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В.Казанкова

Начальник управления  
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 23 зачетных единицы трудоемкости (828 академических часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр				
		1	2	3	4	5
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	496	96	112	112	96	80
<b>в том числе:</b>						
Лекции	-	-	-	-		
Лабораторные работы	496	96	112	112	96	80
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	332	120	68	68	48	28
Подготовка к экзамену (зачету)	90	18	18	18	18	18
Другие виды самостоятельной работы	242	102	50	50	30	10
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>		зачет	зачет	зачет	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	828	216	180	180	144	108

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Общий физический практикум» относится к обязательной части блока 1. Освоение обучающимися дисциплины «Общий физический практикум» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математика;
- Общая физика;

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Общий физический практикум» являются необходимыми для освоения последующих дисциплин и разделов ООП:

- Спецпрактикум;
- Физика конденсированного состояния вещества;
- Физика полупроводников;
- Основы радиотехники и электроники;
- Научно-исследовательская работа.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Общий физический практикум» является: Приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для экспериментальной работы, способствующих формированию целостной естественнонаучной картины физического мира и для осуществления следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
  - научно-инновационная;
  - организационно-управленческая;
  - педагогическая и просветительская
- с применением экспериментальных методов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (**УК-6**);
- способность применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности (**ОПК-1**);
- способность проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (**ОПК-2**);
- способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (**ОПК-3**);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (**ПК-2**)



-способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий (ПК-3)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК,)	Индекс образовательного результата (З-1, З-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
УК-6	З-1	Знать принципы образования
ОПК-1	З-2	Базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-2	З-3	научные исследования физических объектов, систем и процессов
ОПК-3	З-4	современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
ПК-2	З-5	Знать современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии с учетом отечественного и зарубежного опыта
ПК-3	З-6	теоретические основы организации и планирования физических исследований, способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий

2) Уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК,)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
УК-6	У-1	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-1	У-2	применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-2	У-3	проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-3	У-4	использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности отечественного и зарубежного опыта
ПК-2	У-5	Уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических

		приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
ПК-3	У-6	понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий

3) Владеть

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
УК-5	В-1	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-1	В-2	способностью применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-2	В-3	Способностью проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-3	В-4	способностью использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
ПК-2	В-5	Владеть способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
ПК-3	В-6	Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1 семестр			
P1	Вводный практикум	-	96
2 семестр			
P2	Основы механики	-	112
3 семестр			
P3	Основы молекулярной физики и термодинамики	-	112
4 семестр			
P4	Основы электродинамики	-	96
5 семестр			
P5	Основы оптики и атомной физики	-	80

### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы
<b>1 семестр</b>			
P1	Вводный практикум	Вводное занятие. Расчет погрешностей в лабораторном практикуме.	8
		Измерение ускорения свободного падения с помощью падающего цилиндра	4
		Измерение ускорения свободного падения при помощи вращающегося диска	6
		Сравнение масс взаимодействующих тел	4
		Изучение закона сохранения энергии	6
		Проверка уравнения состояния газа	6
		Измерение коэффициента поверхностного натяжения воды	6
		Измерение атмосферного давления	6
		<b>Рубежный контроль 1</b>	2
		Измерение емкости конденсатора	6
		Определение удельного сопротивления проводника	4
		Определение температурного коэффициента меди	6
		Снятие температурной характеристики термистора	6
		Измерение индуктивности катушки	4
		Изучение резонанса в колебательном контуре	6
		Определение показателя преломления стекла	4
		Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз	4
		Определение длины световой волны	6
<b>Рубежный контроль 2</b>			2

		<b>2 семестр</b>	
Р2	Основы механики	Вводное занятие. Приборная погрешность при прямом и косвенном измерении. Случайная и систематическая ошибки. Обработка результатов в простейших измерениях (при измерении линейного размера, площади и объёма объекта)	6
		Определение плотности твёрдого тела методом гидростатического взвешивания	6
		Изучение второго закона Ньютона с помощью машины Атвуда	6
		Определение момента инерции тела методом трифилярного подвеса	6
		Определение момента инерции твёрдого тела	6
		Определение ускорения свободного падения методом физического маятника	6
		Проверка закона сохранения энергии методом баллистического маятника	6
		Проверка основного закона динамики вращательного движения	6
		Определение скорости полёта пули методом баллистического маятника	6
		<b>Рубежный контроль 3</b>	2
		Определение модуля Юнга из деформации изгиба стержня	6
		Определение модуля упругости резины	6
		Определение коэффициента силы трения качения	6
		Исследование реактивной силы струи	6
		Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса	6
		Изучение гармонических колебаний	6
		Исследование вынужденных колебаний, резонанс, биения	6
		Интерференция звуковых волн	6
		Определение скорости звука в воздухе методом резонанса	6
			<b>Рубежный контроль 4</b>
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>112</b>	
		<b>3 семестр</b>	
Р3	Основы молекулярной физики и термодинамики	Измерение среднеквадратичной скорости молекул газа	6
		Температура, методы её измерения и температурные шкалы	6
		Виртуальное исследование изопроцессов в идеальном газе	6
		Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении	6
		Определение постоянной Больцмана с помощью модели опыта Перена	6
		Исследование распределения термoeлектронов по скоростям	6
		Измерение коэффициента диффузии водяных паров	6
		Определение коэффициента динамической вязкости воздуха	6
		Определение коэффициента теплопроводности воздуха	6
		<b>Рубежный контроль 5</b>	2
		Определение критической температуры этилового эфира	6
		Исследование изменения энтропии в изолированной системе	6
		Определение коэффициента поверхностного натяжения воды	6
		Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального давления в пузырьке	6
		Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости с помощью капилляров	6
		Определение коэффициента объёмного расширения жидкости	6
		Определение коэффициента линейного расширения твёрдых тел	6
		Определение удельной теплоёмкости металлов методом охлаждения	6
		Определение абсолютной и относительной влажности	6
			<b>Рубежный контроль 6</b>
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>112</b>	
		<b>4 семестр</b>	
Р4	Основы электродинамики	Вводное занятие. Изучение электрических приборов (элементов цепей постоянного и переменного тока). Изучение систем аналоговых электроизмерительных приборов.	6
		Изучение параметров электрического поля с помощью двумерного проводящего слоя низкой проводимости	6



		Измерение сопротивлений с помощью вольтметра и амперметра	4
		Измерение сопротивления с помощью моста	6
		Определение электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента	4
		Исследование зависимости сопротивления электролита от температуры	6
		Исследование зависимости сопротивления металла от температуры	4
		Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры	4
		<b>Рубежный контроль 7</b>	2
		Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры	6
		Изучение термоэлектронной эмиссии	6
		Изучение электронного осциллографа	6
		Изучение полупроводникового диода	6
		Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля земли	6
		Измерение индуктивности и ёмкости, проверка закона Ома для переменного тока	6
		Изучение магнитного поля кругового тока и соленоида	6
		Проверка закона Ампера	4
		<b>Рубежный контроль 8</b>	2
		<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>96</b>
		<b>5 семестр</b>	
Р5	Основы оптики и атомной физики	Определение показателя преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра	6
		Определение фокусных расстояний тонких линз	4
		Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.	4
		Определение коэффициента дисперсии стеклянной призмы.	4
		Полупроводниковый лазер	6
		Проверка закона Малюса	4
		Проверка законов теплового излучения.	6
		Дифракция света на дифракционной решетке	4
		<b>Рубежный контроль 9</b>	2
		Определение постоянной Ридберга для водородоподобных атомов	6
		Опыты Франка-Герца.	6
		Изучение спектра неона, гелия и неон-гелиевого лазера.	6
		Определение удельного заряда электрона методом осциллографической трубки	4
		Изучение спектрального аппарата. Получение спектров поглощения и излучения.	4
		Определение активности препарата.	4
		Газоразрядный счетчик	4
Определение постоянной Планка из фотоэлектрического эффекта	4		
<b>Рубежный контроль 10</b>	2		
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>80</b>		

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ, защиты отчетов, а также взаимопомощь и обсуждение

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку к рубежным контролям, подготовку к зачетам.

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>1 семестр</b>	
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>48</b>
Механические измерения	24
Оформление графиков и отчета к лабораторным работам	24
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 4 часа на каждый рубеж)</b>	<b>8</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое 2х часовое занятие)</b>	<b>46</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>120</b>
<b>2 семестр</b>	
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>19</b>
Законы динамики твердого тела	10
Механический удар	9
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 0,5 часа на каждое 2х часовое занятие)</b>	<b>27</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>68</b>
<b>3 семестр</b>	
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>19</b>
Основы термодинамики, политропные процессы	9
Фазовые превращения вещества	10
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 0,5 часа на каждое 2х часовое занятие)</b>	<b>27</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>



<b>4 семестр</b>	
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>3</b>
Электрические токи в газах	2
Уравнения Максвелла для электромагнитного поля	1
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	<b>4</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 0,5 часа на каждое 2х часовое занятие)	<b>23</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>48</b>
<b>5 семестр</b>	
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>1</b>
Периодическая система элементов Менделеева	0,4
Современная классификация элементарных частиц	0,2
Объективные и субъективные методы фотометрирования	0,2
Голография	0,2
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 1 часа на каждый рубеж)	<b>2</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b>	<b>7</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>28</b>
<b>Всего:</b>	<b>332</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов лабораторным работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 для семестров 1,2,3,4,5 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к зачету для семестров 1,2,3,4,5.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 1 семестр				
		Вид УР:	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	3 за каждую лабораторную работу	10	9	30
		Примечания:	Всего 3*17 = 51	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				100
		Распределение баллов за 2 семестр				
		Вид УР:	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 3	Рубежный контроль № 4	зачет
		Балльная оценка:	3 за каждую лабораторную работу	8	8	30
		Примечания:	Всего 3*18 = 54	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				100
		Распределение баллов за 3 семестр				
		Вид УР:	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 5	Рубежный контроль № 6	Зачет
		Балльная оценка:	3 за каждую лабораторную работу	8	8	30
		Примечания:	Всего 3*18 = 54	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				100
		Распределение баллов за 4 семестр				
		Вид УР:	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 7	Рубежный контроль № 8	зачет
Балльная оценка:	3 за каждую лабораторную работу	10	9	30		
Примечания:	Всего 3*17= 51	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе			
Всего баллов				100		
Распределение баллов за 5 семестр						
	Вид УР:	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 9	Рубежный контроль № 10	зачет	



	Балльная оценка:	3 за каждую лабораторную работу	11	11	30
	Примечания:	Всего 3*16= 48	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
	Всего баллов				100
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<b>60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено;</b> <b>61...73 – удовлетворительно, зачтено;</b> <b>74... 90 – хорошо;</b> <b>91...100 – отлично</b>			
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все и лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 61 для получения зачета «автоматически»</li> </ul> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры</p>			
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторных работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 2 баллов за лабораторную работу.</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>			

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1-10 проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и 2 для 1 семестра состоят из 10 и 9 вопросов соответственно, для рубежных контролей № 3 и 4 для 2 семестра состоят из 8 вопросов, для рубежных контролей № 5 и 6 для 3 семестра состоят из 8 вопросов, для рубежных контролей № 7 и 8 для 4 семестра состоят из 10 и 9 вопросов соответственно, для рубежных контролей № 9 и 10 для 5 семестра состоят из 11 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 1 астрономического часа. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачеты проводятся в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета, заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета**

##### **Список вопросов к зачету за 1 семестр**

1. Приближённые вычисления.
2. Погрешности при прямых измерениях
3. Погрешности при косвенных измерениях.
4. Измерение размеров, поверхности и объёма тел.
5. Взвешивание тел
6. Графическое представление экспериментальных результатов
7. Метод Гаусса (метод наименьших квадратов) в графическом
8. Равномерное и равнопеременное прямолинейные движения. Свободное падение тела. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.
9. Равномерное движение по окружности.
10. Законы движения Ньютона.
11. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.
12. Основные положения МКТ и ее опытные обоснования. Основные понятия молекулярной физики: количество вещества, молярная масса, число Авогадро.
13. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ для давления. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы
14. 1 закон термодинамики.
15. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
16. Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
17. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.
18. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
19. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.



### Список вопросов к зачету за 2 семестр

1. Точное взвешивание с учётом Архимедовой силы. Определение плотности твёрдых тел методом гидростатического взвешивания.
2. Проверка закона сохранения импульса
3. Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда
4. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тел.
5. Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.
6. Определение скорости тела методом баллистического маятника и проверка законов сохранения импульса и механической энергии.
7. Измерение реактивной силы струи жидкости.
8. Крутильно-баллистический маятник и определение с его помощью скорости полёта пули.
9. Экспериментальное исследование затухающих колебаний. Определение логарифмического декремента колебаний.
10. Экспериментальное определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба.
11. Экспериментальное изучение собственных колебаний струны методом резонанса, стоячие волны.
12. Определение коэффициента внутреннего трения вязкой жидкости (по методу Стокса).
13. Экспериментальное исследование закона колебаний физического обратного маятника.
14. Определение ускорения силы тяжести с помощью физического маятника.

### Список вопросов к зачету за 3 семестр

1. Определение средней квадратичной скорости молекул газа.
2. Температура, температурные шкалы.
3. Исследование изопроцессов в идеальном газе.
4. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении.
5. Определение постоянной Больцмана в опытах Перррена
6. Исследование распределения скоростей термоэлектронов.
7. Определение коэффициента диффузии водяных паров в воздухе.
8. Определение коэффициента динамической вязкости воздуха
9. Определение коэффициента теплопроводности воздуха.
10. Определение критической температуры этилового эфира.
11. Исследование изменения энтропии в изолированной системе.
12. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды.
13. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального давления в пузырьке.
14. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости с помощью капилляров.
15. Определение коэффициента объемного расширения жидкости
16. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения.
18. Определение абсолютной и относительной влажности.

### Список вопросов к зачету за 4 семестр

1. Вводное занятие. Изучение электрических приборов (элементов цепи)

- электроизмерительных приборов.
2. Экспериментальное исследование топографий электростатических полей различной формы по методу его моделирования стационарным электрическим током.
  3. Измерение ёмкости конденсатора с применением цепей постоянного тока. Баллистический гальванометр. Электростатический вольтметр.
  4. Измерение электрического сопротивления с помощью вольтметра и амперметра с различными вариантами их включения в цепь.
  5. Измерение сопротивления по методу моста.
  6. Измерение ЭДС компенсационным методом.
  7. Экспериментальная проверка законов проводимости в электролитах.
  8. Экспериментальное изучение законов термоэлектронной эмиссии.
  9. Изучение электронного осциллографа.
  10. Экспериментальное изучение полупроводникового диода.
  11. Измерение напряжённости магнитного поля земли.
  12. Экспериментальное исследование законов в цепях переменного тока при наличии индуктивности, ёмкости и омического сопротивления.
  13. Экспериментальное исследование магнитного поля кругового тока и соленоида
  14. Экспериментальная проверка закона Ампера.
  15. Изучение затухающих колебаний
  16. Изучение коэффициента мощности

#### **Список вопросов к зачету за 5 семестр**

1. Определение фотометрических характеристик образцов с помощью универсального фотометра
2. Определение показателя преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра
3. Определение фокусных расстояний тонких линз
4. Преобразование световых пучков оптическими системами
5. Изучение микроскопа
6. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа
7. Определение длины световой волны и радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона
8. Изучение интерференционных колец Хайдингера
9. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера
10. Дифракция света на дифракционной решетке
11. Изучение линейно поляризованного света
12. Проверка закона Малюса
13. Изучение дисперсии света с помощью стеклянной призмы.
14. Изучение законов теплового излучения
15. Изучение внешнего фотоэффекта
  16. Опыты Резерфорда
  17. Планетарная модель атома и определение постоянной Ридберга для атомов водорода
  18. Определение постоянной Ридберга для водородоподобных атомов
  19. Опыты Франка-Герца.
  20. Индуцированное излучение. Неон-гелиевый лазер.
  21. Полупроводниковые лазеры.
  22. Изучение спектра неона, гелия и неон-гелиевого лазера.
  23. Туннельный эффект.
  24. Изучение спектрального аппарата. Получение спектров поглощения и излучения.



26. Изучение статистических закономерностей с помощью сцинтилляционного детектора.
27. Определение активности препарата.
28. Газоразрядный счетчик
29. Определение постоянной Планка из фотоэлектрического эффекта
30. Изучение излучения и поглощения света. Определение постоянной Планка.

### Примеры заданий для рубежного контроля.

#### Семестр 1

#### Рубежный контроль 1

1. Рассчитать случайную ошибку по методу Стьюдента. Результат записать в системе СИ.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d, мм	2,01	2,00	2,03	2,00	2,02	1,99	2,01	1,98	2,03	1,99

2. Вывести формулы расчета погрешностей косвенных измерений

$$E = \frac{mv^2}{2};$$

$$a = \frac{2s}{t^2};$$

3. Вывести формулу расчета погрешности при косвенных измерениях. Рассчитать искомую величину и ее погрешность.

$$D = \frac{4m}{\pi d^2 L}$$

4. Определить плотность тела правильной геометрической формы

#### Рубежный контроль 2

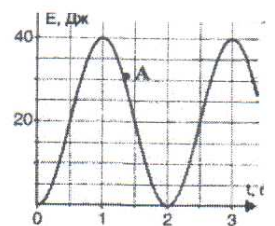
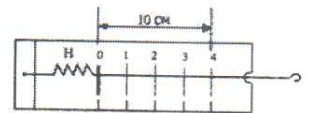
1. На рисунке представлен школьный лабораторный динамометр. Закон Гука для пружины динамометра имеет вид:  $F=40|x|$  (все величины даны в СИ). Чему будет равна сила упругости пружины динамометра при деформации  $X = 20$  см?

- 1)  $F=2$  Н                      2)  $F=8$  Н                      3)  $F=800$  Н

2. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка на качелях. В момент, обозначенный на графике точкой А, его потенциальная энергия относительно поверхности Земли равна

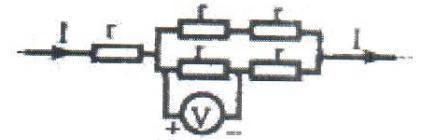
- 1) 10 Дж  
2) 20 Дж  
3) 30 Дж  
4) 25 Дж

3. Идеальный газ участвует в процессе 1 - 2 (см. рис). В какой точке температура газа больше?



- 2) В точке 2.  
 3) В точках 1 и 2 температуры равны.  
 4) По этим графикам о температуре газа ничего нельзя сказать.  
 4. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$  соединены в цепочку, через которую течет ток  $I = 2 \text{ А}$  (см. рисунок). Какое напряжение показывает вольтметр?

- 1) 1 В  
 2) 2 В  
 3) 0 В  
 4) 4 В



## Семестр 2

### Рубежный контроль 3

1. В таблице приведены результаты измерений пути при свободном падении стального шарика в разные моменты времени. Каково, скорее всего, было значение пути, пройденное шариком при падении, к моменту времени  $t = 2 \text{ с}$ ?

t, с	0	0,5	1	1,5	2	2,5
S, м	0	1,25	5	11,25		31,25

- 1) 12,5 м      2) 16,25 м      3) 20 м      4) 21,25 м

2. Какие из приведенных зависимостей описывают равномерное движение

- А)  $V = 4$     Б)  $X = 20 + 5t$     В)  $S = 5t$     Г)  $V = 3t + 5t^2$     Д)  $X = 2 + 3t + 5t^2$   
 1) А, В, Г      2) А, Б, В      3) В, Г, Д      4) А, Г, Д      5) А, Б, Д

3. Материальная точка движется с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Ее начальная скорость  $4 \text{ м/с}$ . Скорость точки увеличится на 20% через

- 1) 2 с      2) 4 с      3) 6 с      4) 8 с

4. Ракета массой  $10 \cdot 10^4 \text{ кг}$  стартует вертикально вверх с поверхности Земли с ускорением  $15 \text{ м/с}^2$ . Если силами сопротивления воздуха при старте пренебречь, то сила тяги двигателей ракеты равна

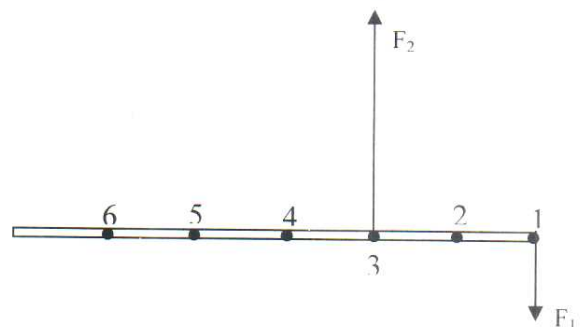
- 1)  $5 \cdot 10^5 \text{ Н}$       2)  $1,5 \cdot 10^6 \text{ Н}$       3)  $2,5 \cdot 10^6 \text{ Н}$       4)  $1,5 \cdot 10^7 \text{ Н}$

5. Тело массой  $m = 4 \text{ кг}$  движется по горизонтальной поверхности равномерно под действием силы  $F = 12 \text{ Н}$ . Определите силу трения  $F_{\text{тр}}$  действующую на это тело.

- 1)  $F_{\text{тр}} = 40 \text{ Н}$ .      2)  $F_{\text{тр}} = 20 \text{ Н}$ .      3)  $F_{\text{тр}} = 12 \text{ Н}$       4)  $F_{\text{тр}} = 6 \text{ Н}$ .

6. К тонкому однородному стержню в точках 1 и 3 приложены силы  $F_1 = 20 \text{ Н}$ ,  $F_2 = 60 \text{ Н}$ . через какую точку должна проходить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?

- 1) 2      2) 4      3) 5      4) 6



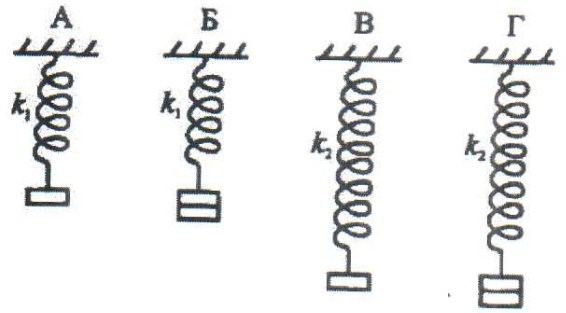
7. На рычаг действуют две силы, плечи которых равны  $0,1 \text{ м}$  и  $0,3 \text{ м}$ . Сила, действующая на короткое плечо, равна  $3 \text{ Н}$ . Чему должна быть равна сила, действующая на длинное плечо, чтобы рычаг был в равновесии?

- 1) 1 Н      2) 6 Н      3) 9 Н      4) 18 Н



8. Необходимо экспериментально установить, зависит ли удлинение пружины от массы груза (см. рис.). Какую из указанных пар можно использовать для этой цели?

- 1) А и Г                      2) А и В  
3) Б и В                      4) В и Г



#### Рубежный контроль 4

1. С неподвижной лодки массой 40 кг на берег прыгнул мальчик массой 40 кг со скоростью 1 м/с относительно берега, направленной горизонтально. Какую скорость приобрела лодка относительно берега?

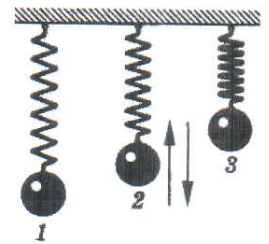
- 1) 1 м/с                      2) 0,8 м/с                      3) 1,25 м/с                      4) 0

2. Кинетическая энергия тела 8 Дж, а величина импульса 4 Н · с. Масса тела равна...

- 1) 0,5 кг                      2) 1 кг                      3) 2 кг                      4) 32 кг

3. Пружинный маятник совершает колебания между положениями 1 и 3 (рис.). Трение пренебрежимо мало. При движении маятника из положения 2 в положение 1 происходит преобразование...

- 1) сначала кинетической энергии во внутреннюю, а затем внутренней энергии в кинетическую.  
2) сначала потенциальной энергии во внутреннюю, а затем внутренней энергии в кинетическую.  
3) кинетической энергии в потенциальную.  
4) потенциальной энергии в кинетическую

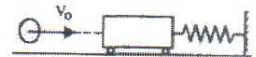


4. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 3 раза?

- 1) Увеличится в 9 раз.                      3) Увеличится в 3 раза.  
2) Уменьшится в 3 раза.                      4) Уменьшится в 9 раз.

5. Пластилинный шар массой 0,1 кг имеет скорость 1 м/с. Он налетает на неподвижную тележку массой 0,1 кг, прикрепленную к пружине, и прилипает к тележке. Чему равна полная энергия системы при ее дальнейших колебаниях? Трением пренебречь.

- 1) 0,025 Дж                      2) 0,05 Дж                      3) 0,5 Дж                      4) 0,1 Дж



6. Скорость тела массой 200 г изменяется в соответствии с уравнением  $v = 25 \sin(5\pi t)$  м/с. Его импульс в момент времени 0,1 с приблизительно равен...

- 1) 0 кг\*м/с                      2) 5 кг\*м/с                      3) 12,5 кг\*м/с                      4) 25 кг\*м/с

7. Брусок массой  $M$  покоился на горизонтальной плоскости. В брусок попала пуля массой  $m$ , которая до этого двигалась со скоростью  $v$ , направленной под углом  $\alpha$  к плоскости, и застряла в центре бруска. После этого брусок начал двигаться со скоростью...

- 1)  $\frac{Mv \cos \alpha}{M + m}$     2)  $\frac{mv \cos \alpha}{M + m}$     3)  $\frac{Mv \sin \alpha}{M + m}$     4)  $\frac{mv \sin \alpha}{M + m}$

8. С какой высоты падает мяч массой 0,3 кг из состояния покоя, если его кинетическая энергия при падении на Землю равна 60 Дж? Потерями энергии за счет сопротивления воздуха пренебречь.

- 1) 10 м                      2) 20 м                      3) 25 м                      4) 30 м

### Семестр 3

#### Рубежный контроль 5

1. В баллоне находится 6 моль газа. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне?  
1)  $6 \cdot 10^{23}$                       2)  $12 \cdot 10^{23}$                       3)  $3,6 \cdot 10^{23}$                       4)  $36 \cdot 10^{23}$

2. В сосуде А находятся 4 г гелия, а в сосуде Б - 14 г азота. В каком сосуде содержится больше атомов?

- 1) в сосуде А  
2) в сосуде Б  
3) в сосудах А и Б содержится примерно одинаковое число атомов  
4) нельзя сравнивать разные вещества по числу атомов

3. Некоторое вещество массой  $m$  и молярной массой  $M$  содержит  $N$  молекул. Масса одной молекулы равна...

- 1)  $N_A \cdot m/M$                       2)  $M/N_A$                       3)  $m$                       4)  $N/N_A$

4. Определите массу молекулы кислорода  $m_0$ , если ее молярная масса равна  $M = 32$  г/моль.

- 1)  $m_0 = 16 \cdot 10^{-26}$  кг.                      2)  $m_0 = 5,3 \cdot 10^{-26}$  кг.  
3)  $m_0 = 32 \cdot 10^{-26}$  кг.                      4)  $m_0 = 0,19 \cdot 10^{-26}$  кг.

5. При сжатии объем неизменного количества идеального газа уменьшился в 2 раза, давление газа увеличилось в 2 раза. Как изменилась при этом температура газа?

- 1) Увеличилась в 2 раза.                      3) Уменьшилась в 2 раза.  
2) Уменьшилась в 4 раза.                      4) Не изменилась.

6. Идеальный газ участвует в процессе 1 - 2 (см. рис). В какой точке температура газа больше?

- 1) В точке 1.  
2) В точке 2.  
3) В точках 1 и 2 температуры равны.  
4) По этим графикам о температуре газа ничего нельзя сказать.

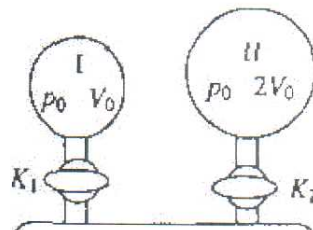
7. На рис. приведен график изменения состояния идеального газа в координатах  $p, V$ . Какой из приведенных на рис. графиков в координатах  $p, T$  соответствует данному процессу?

- 1) а.                      2) б.                      3) в.                      4) данный процесс в координатах  $p, T$  построить нельзя.

8. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как изменится давление газа, если его массу увеличить в 2 раза, а температуру понизить от 127 до 27°C?

- 1) увеличится в 1,5 раза                      3) увеличится в 10 раз  
2) уменьшится в 2,7 раза                      4) не изменится

9. В установке, изображенной на рисунке, в сосуде I находится гелий, в сосуде II - водород, в сосуде III - вакуум. Соотношения объемов сосудов и исходных давлений газов указаны на рисунке. Каково парциальное давление гелия в системе после открывания кранов  $K_1$  и  $K_2$  и полного перемешивания газов? Температуру можно считать постоянной, объемом

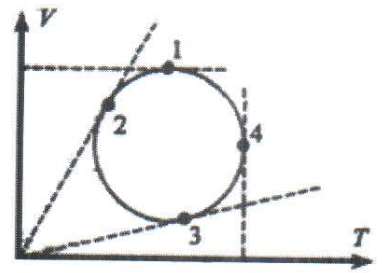




- 1)  $\frac{P_0}{6}$       2)  $\frac{P_0}{3}$       3)  $\frac{P_0}{2}$       4)  $P_0$

10. На рис. изображен круговой процесс на VT-диаграмме. Определите, в какой точке давление газа максимально?

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



### Рубежный контроль 6

1. Внешние силы совершили над идеальным газом работу 500 Дж, и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 200 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал 700 Дж      2) отдал 300 Дж  
3) получил 700 Дж      4) получил 300 Дж

2. Какую работу совершил неон массой 0,5 кг при его изобарном нагревании на 10°C? Ответ округлите до целых.

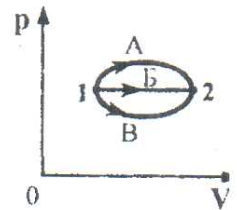
- 1) 332 мДж      2) 2 Дж      3) 59 Дж      4) 2 кДж

3. В каком процессе все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы газом?

- 1) В изобарном.      3) В изохорном.  
2) В изотермическом.      4) В любом.

4. В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенном на pV-диаграмме (см. рисунок), газ совершает наименьшую работу?

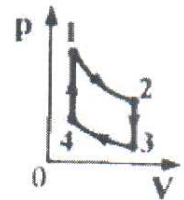
- 1) А  
2) Б  
3) В



4) во всех трех процессах газ совершает одинаковую работу

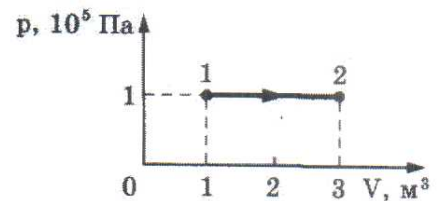
5. На рисунке показан цикл тепловой машины. Рабочее тело - идеальный газ. Участки 1 - 2 и 3 - 4 — изотермы. На каких участках цикла газ получает энергию от нагревателя?

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

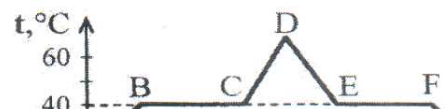


6. На рисунке приведен график зависимости давления одноатомного идеального газа от его объема. Внутренняя энергия газа увеличилась на 300 кДж. Количество теплоты, сообщенное газу, равно

- 1) 0  
2) 100 кДж  
3) 200 кДж  
4) 500 кДж



7. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и охлаждения. Какой участок графика соответствует



процессу кипения эфира? В точке А эфир находился в жидком состоянии.

- 1) АВ      2) ВС      3) ABC      4) CD

8. Горячая жидкость охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

В стакане через 7 мин после начала измерений находилось(-ась)

- 1) смесь жидкой и газообразной фаз      2) смесь жидкой и твердой фаз  
3) только твердое вещество      4) только жидкость

9. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдает холодильнику 40 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

- 1) 40 %      2) 60 %      3) 29 %      4) 43 %

10. Тепловая машина с КПД 25% за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл?

- 1) 400 Дж      2) 250 Дж      3) 75 Дж      4) 25 Дж

#### Семестр 4

##### Рубежный контроль 7

1. Цинковая пластина, имевшая отрицательный заряд  $-10 e$ , при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

- 1)  $6 e$       2)  $-6 e$       3)  $14 e$       4)  $-14 e$

2. Расстояние между двумя зарядами увеличили в 3 раза. Во сколько раз надо изменить величину одного из зарядов, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней.

- 1) Увеличить в 9 раз.      3) Уменьшить в 3 раза.  
2) Увеличить в 3 раза.      4) Уменьшить в 9 раз.

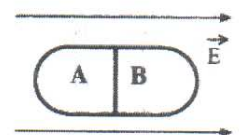
3. Вектор напряженности электрического поля, созданного двумя одинаковыми зарядами в точке С, направлен ...

- 1) Влево      2) Вниз  
3) Вверх      4) Вправо



4. Незаряженное металлическое тело внесено в однородное электростатическое поле, а затем разделено на части А и В. Какими электрическими зарядами будут обладать эти части после разделения?

- 1) А - положительным, В - отрицательным  
2) А - отрицательным, В - положительным  
3) обе части останутся нейтральными  
4) ответ неоднозначен



5. Как изменится модуль силы взаимодействия двух одинаковых металлических шаров, имеющих заряды  $+q_1$ , и  $-q_2$ , если шары привести в соприкосновение и раздвинуть на прежнее расстояние?

- 1) Не изменится.      2) Увеличится.  
3) Уменьшится.      4) Ответ неоднозначен.

6. Электрическое поле создано неподвижным положительно заряженным шаром (A). Как изменится





напряженность и потенциал поля в точке А, если в точке В будет находиться другой положительный заряд  $q_2 (q_2 \ll q_1)$ ?

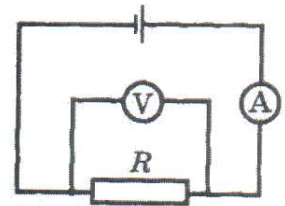
- 1) Напряженность в точке А увеличится, потенциал уменьшится.
- 2) Напряженность в точке А уменьшится, потенциал увеличится.
- 3) Напряженность и потенциал в точке А уменьшатся.
- 4) Напряженность и потенциал в точке А увеличатся.

7. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в 2 раза. Как изменилась сила тока, протекающего через резистор?

- 1) уменьшилась в 4 раза
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 2 раза
- 4) не изменилась

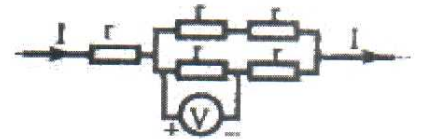
8. На рисунке приведена схема электрической цепи. ЭДС источника тока равна 6 В, а его внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора 9 Ом. Каковы показания амперметра и вольтметра? Электроизмерительные приборы считать идеальными.

- 1)  $I = 0,7 \text{ A}$ ,  $U = 6 \text{ В}$
- 2)  $I = 0,6 \text{ A}$ ,  $U = 6 \text{ В}$
- 3)  $I = 0,6 \text{ A}$ ,  $U = 5,4 \text{ В}$
- 4)  $I = 0,7 \text{ A}$ ,  $U = 5,4 \text{ В}$



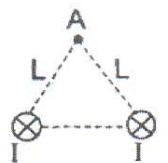
9. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$  соединены в цепочку, через которую течет ток  $I = 2 \text{ А}$  (см. рисунок). Какое напряжение показывает вольтметр?

- 1) 1 В
- 2) 2 В
- 3) 0 В
- 4) 4 В



### Рубежный контроль 8

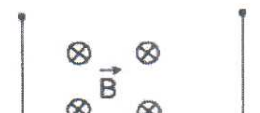
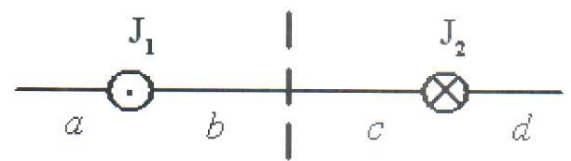
1. По двум длинным прямолинейным проводникам протекают токи одинаковой силы  $I$  (на рисунке показаны сечения проводников, токи направлены от читателя). Расстояние между проводниками  $L$ . Как направлен вектор индукции магнитного поля, создаваемого проводниками в точке А, удаленной от каждого проводника на расстояние  $L$ ?



- 1)  $\rightarrow$
- 2)  $\leftarrow$
- 3)  $\uparrow$
- 4)  $\downarrow$

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $J_1 = 2J_2$ . Индукция  $\vec{B}$  магнитного поля равна нулю в некоторой точке участка....

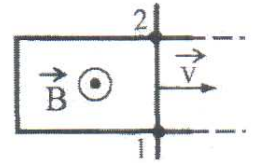
- 1) d
- 2) a
- 3) c
- 4) b



рисунке. Какова должна быть сила тока через проводник, чтобы силы натяжения проволочек были равны нулю?

- 1)  $\frac{mgL}{B}$     2)  $\frac{mg}{BL}$     3)  $\frac{BL}{mg}$     4)  $\frac{mg}{2BL}$

4. Два рельса замкнуты на конце третьим проводником (см. рисунок). Четвертый проводник, параллельный ему и имеющий с рельсами надежный контакт в точках 1 и 2, катится по ним с некоторой скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле  $\vec{B}$ . Как направлен индукционный ток на участке цепи 1 — 2 и в какой из точек 1 и 2 потенциал  $\varphi$  больше?



- 1) от 2 к 1,  $\varphi_2 > \varphi_1$                       2) от 1 к 2,  $\varphi_2 > \varphi_1$   
 3) от 2 к 1,  $\varphi_2 < \varphi_1$                       4) от 1 к 2,  $\varphi_2 < \varphi_1$

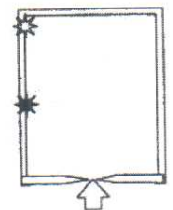
5. В камере собраны магнитное и электрическое поля, причем вектор магнитной индукции  $B$  перпендикулярен вектору напряженности  $E$ . В камеру влетает заряженная частица, скорость которой перпендикулярна векторам  $B$  и  $E$ . При пролете камеры траектория частицы не меняется. Определите ее скорость, если  $E = 10$  кВ/м, а  $B = 2 \cdot 10^{-3}$  Тл.

- 1)  $5 \cdot 10^6$  м/с.  
 2)  $2 \cdot 10^{-7}$  м/с.  
 3) 20 м/с.  
 4)  $5 \cdot 10^3$  м/с.

6. Радиусы окружностей, по которым движутся  $\alpha$ -частицы ( $R_\alpha$ ), протон ( $R_p$ ) ( $m_\alpha = 4m_p$ ;  $q_\alpha = 2q_p$ ), влетевшие в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одной и той же скоростью, соотносятся как

- 1)  $R_\alpha = 2R_p$   
 2)  $R_\alpha = 4R_p$   
 3)  $R_\alpha = R_p/2$   
 4)  $R_\alpha = R_p/4$

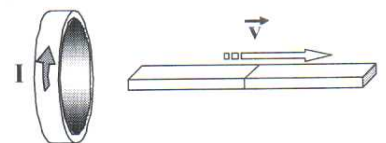
7. Неизвестная частица, являющаяся продуктом некоторой ядерной реакции, влетает в камеру с магнитным полем, направленным перпендикулярно направлению её движения (перпендикулярно плоскости рисунка). Белой звездочкой на рисунке показано место, где частица ударилась в экран. Черной звездочкой показано место, в которое на экран попадают протоны  ${}^1_1P$  с той же энергией. Неизвестная частица скорее всего, является



- 1) электроном  ${}^0_{-1}e$                               2) нейтроном  ${}^1_0n$   
 3)  $\alpha$ -частицей  ${}^4_2He$                               4) позитроном  ${}^0_{+1}e$

8. Магнит выводят из кольца так, как показано на рисунке. Какой полюс магнита ближе к кольцу?

- 1) северный                                      3) южный  
 2) отрицательный                              4) положительный



9. Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле, силовые линии которого входят в плоскость листа. Плоскость ее





каким из указанных на рисунке направлений может совпадать скорость рамки?

- 1) только с А
- 2) только с Б
- 3) только с С
- 4) с любым из указанных направлений

## Семестр 5

### Рубежный контроль 9

1. Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.

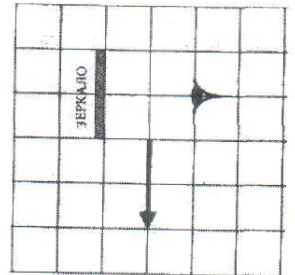
- 1) 0,03 м
- 2) 0,1 м
- 3) 0,3 м
- 4) 3 м

2. На зеркальную поверхность луч света падает под углом  $30^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

- 1)  $60^\circ$ .
- 2)  $45^\circ$ .
- 3)  $30^\circ$ .
- 4)  $15^\circ$ .

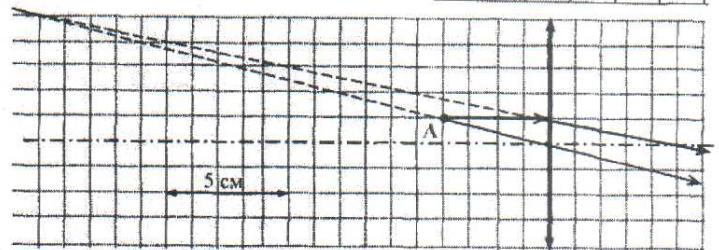
3. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу?

- 1) вся стрелка
- 2) 1/2
- 3) 1/4
- 4) стрелка не видна вообще



4. На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?

- 1) - 20.0 дптр
- 2) - 0.5 дптр
- 3) 0.2 дптр
- 4) 20.0 дптр



5. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого - собирающая линза с фокусным расстоянием  $f$ , плоскость фотопленки находится от объектива на расстоянии

- 1) больше, чем  $2f$
- 2) равно  $2f$
- 3) между  $f$  и  $2f$
- 4) равно  $f$

6. Какой тип изображения невозможно получить с помощью собирающей линзы в воздухе?

- 1) Действительное, перевернутое, уменьшенное.
- 2) Действительное, перевернутое, увеличенное.
- 3) Мнимое, прямое, уменьшенное.
- 4) Мнимое, прямое, увеличенное.

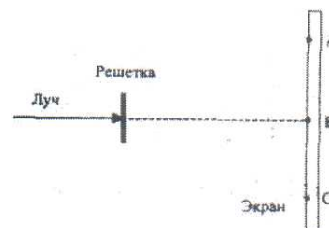
7. Свет от двух синфазных когерентных источников  $S_1$  и  $S_2$  с длиной волны  $\lambda$  достигает экрана Э. На нем наблюдается интерференционная картина. Светлые полосы в точках А и В наблюдаются потому, что

- 1)  $S_2A - S_1A = S_2B - S_1B$
- 2)  $S_2A - S_1A = k$ ;  $S_2B - S_1B = k - \lambda/2$  ( $k$  - нечетное число)



4)  $S_2A - S_1A = k\lambda$ ;  $S_2B - S_1B = (k-m)\lambda$  ( $k, m$  - целые числа)

8. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии ABC экрана (см. рис.) наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?



- 1) картина не изменится
- 2) пятно в точке В не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В

9. При освещении дифракционной решетки монохроматическим светом на экране, установленном за ней, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых полос. В первом опыте расстояние между светлыми полосами оказалось меньше, чем во втором, а во втором больше, чем в третьем. В каком из ответов правильно указана последовательность цветов монохроматического света, которым освещалась решетка?

- 1) 1 - красный    2 - зеленый    3 - синий
- 2) 1 - красный    2 - синий    3 - зеленый
- 3) 1 - зеленый    2 - синий    3 - красный
- 4) 1 - синий    2 - красный    3 - зеленый

10. Луч лазера направляется на дифракционную решетку. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удаленном экране (расстояние до экрана  $L \gg 10$  см) равно 10 см. Расстояние между нулевым и вторым дифракционными максимумами примерно равно

- 1) 20 см
- 2) 10 см
- 3) 40 см
- 4) 5 см

### Рубежный контроль 10

1. Красная граница фотоэффекта определяется

А. частотой падающего света

Б. свойствами вещества фотокатода

Какое (-ие) из утверждений правильно (-ы)?

- 1) только А
- 2) и А, и Б
- 3) только Б
- 4) ни А, ни Б

2. При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Как изменится максимальная энергия вылетевших фотоэлектронов при уменьшении частоты падающего света в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится более чем в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) уменьшится менее чем в 2 раза

3. Определите число нейтронов и электронов в атоме стабильного изотопа кальция  $^{44}_{20}\text{Ca}$ .

- 1) 24 нейтрона, 20 электронов
- 2) 20 нейтронов, 24 электрона
- 3) 24 нейтрона, 44 электрона
- 4) 44 нейтрона, 20 электронов

4. Какой из приведенных химических элементов имеет состав атомного ядра  $18p+20n$

- 1) Ag
- 2) В
- 3) Cl
- 4) Zn

5. Какая доля радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени,



- 1) 25 %            2) 50 %            3) 75 %            4) нераспавшихся атомов не останется
6. Из 20 одинаковых радиоактивных ядер за 1 мин испытало радиоактивный распад 10 ядер. За следующую минуту испытают распад
- 1) 10 ядер        2) 5 ядер            3) от 0 до 5 ядер        4) от 0 до 10 ядер
7. Укажите вторую частицу, принимающую участие в ядерной реакции  ${}^7_{14}\text{N} + ? \rightarrow {}^8_{17}\text{O} + {}^1_1\text{H}$
- 1) электрон  
2) протон  
3) нейтрон  
4)  $\alpha$  – частица
8. В реакции деления урана  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{58}\text{Ce} + {}^{94}_{40}\text{Zn} + N {}^0_{-1}\text{e} + 2 {}^1_0\text{n}$  выделяется N электронов. Определите число N.
- 1)  $N = 4$ .  
2)  $N = 8$ .  
3)  $N = 6$ .  
4)  $N = 10$ .

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. Физика. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625052.html>
2. Физика. В 2 ч. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625069.html>
3. Механика : методические указания к выполнению лабораторных работ по общему физическому практикуму для студентов направленности 03.03.02 "Физика", 44.03.05 "Педагогическое образование" ("Физика и математика") / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра "Физика" ; [сост.: Л.Н.Никифорова]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2020.

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Варава, А. Н. Лабораторный практикум по общей физике : учеб. пособие / Варава А. Н. , Губкин М. К. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01108-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011089>.

2. Введение в специальность: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 011200.62 «Физика» / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра теоретической и экспериментальной физики, компьютерных методов физики ; [сост.: Л.В. Тыщенко]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1) Капуткин Д.Е., Физика : Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента] : учеб. пособие для практических занятий. Ч. 1 / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2014. - 135 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237408.html>

2) Капуткин Д.Е., Физика : Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учеб. пособие для практ. занятий. Ч. 3 / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2014. - 103 с.: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237422.html>

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1) Открытая физика [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://www.physics.ru/>.

2) Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

3) Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология), <http://en.edu.ru/>

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При демонстрации экспериментов используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций.



## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерный класс.
2. Специализированная учебная лаборатория «Механика», укомплектованная всем необходимым оборудованием.
3. Специализированная учебная лаборатория «Молекулярная физика и термодинамика», укомплектованная всем необходимым оборудованием.
4. Специализированная учебная лаборатория «Электричество и магнетизм», укомплектованная всем необходимым оборудованием.
5. Специализированная учебная лаборатория «Оптика», укомплектованная всем необходимым оборудованием.
6. Специализированная учебная лаборатория «Атомная физика», укомплектованная всем необходимым оборудованием.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Общий физический практикум»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 03.03.02 «Физика»  
Направленность «Информационные технологии в физике»

Форма (формы) обучения: очная

*Трудоемкость дисциплины: 23 з.е. (828 академических часа)*

*Семестр: 1-5*

*Форма промежуточной аттестации: зачет (1-5 семестр)*

*Содержание дисциплины. Основные разделы*

Вводный практикум. Основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики.  
Основы электродинамики. Основы оптики и атомной физики.