

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики



2016 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки:

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки «Землеустройство»

квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Заочная

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «*Физика*» /сост.

О.А. Рогожникова, В.В. Косюк – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016 г. - 32 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам заочной формы обучения по направлению подготовки

### **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки: **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, утвержденного приказом № **1084** от 01 октября 2015 г. Министерства образования и науки РФ.

**Составители: Косюк В.В., старший преподаватель кафедры общей и теоретической физики,**

**Рогожникова О.А., старший преподаватель кафедры общей и теоретической физики**

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины физика являются:

- изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента.
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.

**Задачи:**

- формирование научного мировоззрения и современного научного мышления;
- формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности.

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

Данная дисциплина относится к базовой части **математического и естественнонаучного цикла**.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплины «Математика», входящей в ООП подготовки бакалавра, «Физика» - в пределах программы средней школы и «Информатика» - простейшие навыки работы на компьютере, умение использовать прикладное программное обеспечение. Данная дисциплина предваряет дисциплины профессионального цикла: материаловедение; безопасность жизнедеятельности; метрология, стандартизация и сертификация; агроклиматология; инженерная защита почвенного покрова; прикладная геодезия; фотограмметрия и дистанционное зондирование; мелиорация; экологические проблемы АПК.

**Курс «Физики»** является **базовым** и позволяет обучающимся получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов классической и современной физики и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС – 3+

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате освоения дисциплины студент должен:

### 3.1. Знать:

- Смысл основных понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория.
- Смысл основных физических величин, законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости).
- Вклад российских ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

### 3.2. Уметь:

- выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;
- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования;
- ориентироваться в потоке научной и технической информации.

### 3.3. Владеть:

- приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Се- местр	Количество часов						Форма итог. контроля
	Трудо- емкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
1	5/186	22	8	14	-	160	контр. работа, зачет (4)
2	3/102	8	6	2	-	85	контр. работа, экзамен (9)
<b>Итого:</b>	<b>8/288</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>245</b>	<b>13</b>

**4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.**

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	60	3	-	4	54
2	Молекулярная физика и термодинамика	48	3	-	2	42
3	Электричество и магнетизм	61	3	-	4	76
4	Оптика	60	3	-	4	32
5	Атомная физика	46	2	-	2	41
<i>Итого:</i>		275	14	-	16	245

**4.3. Тематический план по видам учебной деятельности**

**Лекции**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<b>Механика</b>				
1	1	2	Основные понятия механика. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Работа и мощность. Виды энергий.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
2	1	1	Колебательное движение. Гармоническое колебание и его параметры. Затухающие и вынужденные колебания.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>3</b>		
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>				
2	2	1	Основные уравнения МКТ. Идеальный газ. Параметры состояния идеального газа. Газовые законы.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
3	2	2	Термодинамическая система и ее параметры. Первое и второе начало термодинамики. Теплоемкость.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)

				физика», видео-лекции (по наличию)
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>3</b>		
<b>Электричество и магнетизм</b>				
4	3	2	Электрическое поле и его характеристики. Проводники и диэлектрики. Электрический ток и его характеристики. Законы постоянного тока.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
5	3	1	Магнитное поле и его характеристики. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Трансформатор.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>3</b>		
<b>Оптика</b>				
5	4	1	Волновые свойства света. Интерференция дифракция поляризация света.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
6	4	2	Законы теплового излучения. Люминесценция. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. Давление света. Опыты Лебедева.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>3</b>		
<b>Атомная физика</b>				
8	5	2	Состав и характеристики атома и атомных ядер. Самопроизвольный распад частицы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>2</b>		
<b>Итого:</b>		<b>14</b>		

## Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
Механика					
1	1	2	Инструктаж по технике безопасности. Определение модуля Юнга по деформации растяжения и изгиба	Лаборатория «Общего физического практикума»	Методические рекомендации инструкции и по технике безопасности
2	1	2	Изучение вращательного движения. Определение момента инерции с помощью маятника Обербека.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>4</b>			
Молекулярная физика и термодинамика					
3	2	2	Определение параметров влажности воздуха.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>2</b>			
Электричество и магнетизм					
4	3	2	Виды соединений резисторов, проверка законов Ома и Кирхгофа.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по

				практикума»	соответствующей теме. Методические рекомендации
5	3	2	Изучение зависимости электропроводности металлов и полупроводников от температуры.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>4</b>			
<b>Оптика</b>					
6	4	2	Определение фокусного расстояния собирающей линзы.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
7	4	2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	Лаборатория «Общего физического практикума»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>4</b>			
<b>Атомная физика</b>					
8	5	2	Изучение явления фотоэффекта с помощью	Лаборатория «Общего	Рабочая установка

			фотоэлемента.	физического практикума»	по соответствующей теме. Методические рекомендации
<b>Итого по разделу часов</b>		<b>2</b>			
<b>Итого</b>		<b>16</b>			

### Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
<b>Механика</b>			
Раздел 1	1	Основные законы динамики поступательного движения. Масса тела. Механические силы. Вес тела. <b>(ИДЛ)</b>	4
	2	Механическая работа. Мощность. Работа консервативных и неконсервативных сил. Виды энергий. Законы сохранения и изменения энергии. <b>(ИДЛ)</b>	4
	3	Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Пара сил. Законы сохранения и изменения момента механической системы. <b>(ИДЛ)</b>	3
	4	Движение в поле центральных сил. Задача двух тел. <b>(СИТ)</b>	3
	5	Кинематика движения материальной точки. <b>(КР)</b>	5
	6	Момент инерции тел различной геометрической формы. Теорема Штейнера. <b>(КР)</b>	4
	7	Динамика поступательного движения материальной точки. <b>(КР)</b>	3
	8	Динамика вращательного движения материальной точки. <b>(КР)</b>	3
	9	Задачи об упругих и неупругих ударах. Законы сохранения энергии и импульса <b>(КР)</b>	3
	10	Гармонические колебания. Параметры гармонических колебаний <b>(КР)</b>	3

	11	Сложение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Резонанс. Автоколебания. (СИТ)	3
	12	Упругие волны. Волновая поверхность и фронт волны. Волновое число, амплитуда, фаза и скорость распространения волны. Уравнение волны. Вектор Умова. (СИТ)	3
	13	Звуковые волны. Скорость звуковой волны. Источники ультразвука его применение. Инфразвук. (СИТ)	3
	14	Механика жидкостей и газов. Основные понятия. Закон Архимеда, закон Паскаля. Уравнение неразрывности. (СИТ)	3
	15	Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. (КР)	3
	16	Силы внутреннего трения. Вязкость. Ламинарное и турбулентное движения. Число Рейнольдса. (СИТ)	3
	17	Течение жидкости в круглой трубе. Формула Пуазейля. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса. (СИТ)	3
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>54</b>
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>			
Раздел 2	18	Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. (СИТ)	3
	19	Распределение энергии по степеням свободы (КР)	3
	20	Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. (КР)	3
	21	Газовые законы. (КР)	3
	22	Распределение Максвелла молекул по скоростям. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула. (ИДЛ)	4
	23	Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. (СИТ)	3
	24	Явления переноса, уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Релаксация к состоянию равновесия. (ИДЛ, КР)	4
	25	Твёрдое тело. Отличительные черты кристаллического и аморфного состояния. (СИТ)	3

	26	Термодинамические потенциалы. <b>(ИДЛ)</b>	3
	27	Фазовые превращения и диаграмма состояния вещества. Критическая температура. Тройная точка <b>(СИТ)</b>	3
	28	Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. <b>(ИДЛ)</b>	3
	29	Циклические процессы. Работа цикла. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. <b>(СИТ)</b>	4
	30	Цикл Карно. КПД цикла Карно. <b>(ИДЛ)</b>	3
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>42</b>
<b>Электричество и магнетизм</b>			
Раздел 3	31	Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Диэлектрическая проницаемость. Электрический диполь. Поле диполя. <b>(КР)</b> Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом. <b>(КР)</b>	4
	32	Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. <b>(ИДЛ)</b>	4
	33	Емкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля. <b>(ИДЛ, КР)</b>	3
	34	Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила. Напряжение. Ток в проводниках. Сопротивление. <b>(СИТ)</b>	4
	35	Законы Ома, Правила Кирхгофа. <b>(СИТ)</b>	3
	36	Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца. <b>(СИТ)</b>	3
	37	Электрический ток в металлах. <b>(СИТ)</b>	3
	38	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. <b>(СИТ)</b>	3
	39	Электрический ток в электролитах. Законы электролиза и его применение. <b>(СИТ)</b>	4
	40	Электрический ток в вакууме. Электронно-вакуумные приборы. <b>(СИТ)</b>	3
	41	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Газовые	4

		приборы. (СИТ)	
42		Магнитное поле. Магнитная индукция. Свойства магнитного поля. (ИДЛ, КР)	3
43		Сила Лоренца. Закон Ампера, Био-Савара-Лапласа. (ИДЛ, КР)	3
44		Магнитный момент тока, взаимодействие токов, индуктивность. (ИДЛ)	3
45		Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Напряжённость магнитного поля. (СИТ)	3
46		Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные вещества. (СИТ)	3
47		Закон Фарадея, относительность электрического и магнитного полей. (СИТ)	3
48		Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Взаимная индукция и самоиндукция. (СИТ)	3
49		Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Дифференциальные уравнения колебаний в идеальном и реальном колебательных контурах. Их решение. (ИДЛ)	4
50		Переменный электрический ток, способы его получения. (СИТ)	3
51		Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс. (СИТ)	3
52		Электромагнитные поля и волны. Основные положения теории Максвелла. (СИТ)	3
53		Уравнение и график электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. (СИТ)	3
54		Уравнения Максвелла для свободного электромагнитного поля в вакууме. (СИТ)	3
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>76</b>
<b>Оптика</b>			
	55	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления. (СИТ, КР)	3
	56	Оптические системы. Разрешающая способность оптических систем. Виды аббераций. (ИДЛ)	3
	57	Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции. (СИТ)	3
	58	Дифракция света. Дифракция от простейших преград. Дифракционная решётка (СИТ, КР)	3
	59	Поляризация света. Закон Малюса.	4

		Двойное лучепреломление. Поляриды. Вращение плоскости поляризации. <b>(ИДЛ, КР)</b>	
	60	Тепловое излучение тел. Основные величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. <b>(ИДЛ)</b>	3
	61	Рентгеновские лучи, их свойства. Простейшая рентгеновская трубка. Действие рентгеновского излучения на вещество. <b>(ИДЛ)</b>	4
	62	Формула Рэлея. Формула Планка. Постоянная Планка. Энергия и импульс световых квантов. <b>(СИТ)</b>	3
	63	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Эффект Комптона. <b>(СИТ, КР)</b>	3
	64	Люминесценция. Законы фотолюминесценции. Световое давление. Флуктуации света. <b>(СИТ)</b>	3
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>32</b>
<b>Атомная физика</b>			
Раздел 5	65	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и других частиц. Электронный микроскоп. <b>(ИДЛ)</b>	3
	66	Элементы квантовой механики. Волновая функция, ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределённости. <b>(СИТ)</b>	4
	67	Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул. <b>(ИДЛ)</b>	3
	68	Виды спектров. Спектральный анализ. <b>(ИДЛ)</b>	3
	69	Оптические квантовые генераторы излучения. Свойства лазерного излучения. <b>(СИТ)</b>	3
	70	Строение атомных ядер. Составы характеристика атомного ядра. <b>(СИТ)</b>	3
	71	Масса и энергия связи ядра. Модели ядра. <b>(КР)</b>	3
	72	Ядерные силы. Радиоактивные превращения атомных ядер, $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -распады <b>(КР)</b>	4
	73	Радиоактивность, основной закон радиоактивного распада. Активность	3

		радиоактивных веществ. <b>(КР)</b>	
	74	Ядерные реакции. Искусственные радиоактивные изотопы, их использование. <b>(ИДЛ)</b>	3
	75	Действие $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ и рентгеновского излучения на вещество. Ионизирующая и проникающая способности. Ослабление излучения при прохождении через вещество. Защита от ионизирующих излучений. <b>(СИТ)</b>	3
	76	Биологическое действие радиоактивного излучения. Дозиметрия ионизирующих излучений. <b>(ИДЛ)</b>	3
	77	Цепная реакция. Термоядерные реакции. <b>(СИТ)</b>	3
<b>Итого по разделу часов</b>			<b>41</b>
<b>Итого</b>			<b>245</b>

*Примечание: СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы, КР – контрольная работа*

**5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):**

Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

**6. Образовательные технологии**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов.	2
	ЛР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой лабораторной работе).	2
2	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов.	2
	ЛР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой лабораторной работе).	1
<b>Итого:</b>			<b>7</b>

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

**Примеры вариантов контрольных работ по разделу:  
Механика. Молекулярная физика и термодинамика.**

**I Вариант**

1. У светофора трактор, движущийся равномерно со скоростью 18 км/ч, обогнал автомобиль, который из состояния покоя начал двигаться с ускорением  $a=1,25 \text{ м/с}^2$ . Определить на каком расстоянии от светофора автомобиль обгонит трактор.

2. Под действием постоянной силы  $F=400 \text{ Н}$ , направленной вертикально вверх, груз массой  $m=20 \text{ кг}$  был поднят на высоту  $h=15 \text{ м}$ . Какой потенциальной энергией будет обладать поднятый груз? Какую работу совершит сила  $F$ ?

3. Центры масс двух одинаковых однородных шаров находятся на расстоянии  $r=1 \text{ м}$  друг от друга. Масса  $m$  каждого шара равна 1 кг. Определить силу  $F$  гравитационного взаимодействия шаров.

4. Точка совершает гармонические колебания, описываемые уравнением  $x=0,05\sin 4\pi t$ . Определить ускорение через время  $t=2/3 \text{ с}$  после начала колебаний.

5. В широкой части горизонтальной трубы вода течет со скоростью  $v=50 \text{ см/с}$ . Определите скорость течения воды в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях  $p = 1,33 \text{ кПа}$ .

6. Определить давление воздуха при температуре  $t=227^\circ\text{C}$ , если его плотность  $\rho=0,9 \text{ кг/м}^3$ . 7. Определить удельную теплоемкость газа при постоянном давлении, если известно, что относительная молекулярная масса газа  $M_r=30$ , отношение теплоемкостей  $C_p/C_V=1,4$ .

8. Определить полную кинетическую энергию молекул, содержащихся в 1 кмоль азота при температуре  $t=7^\circ\text{C}$ .

9. Известно, что основными компонентами сухого воздуха являются азот и кислород. Во сколько раз средняя скорость молекулы азота отличается от средней скорости молекулы кислорода?

10. Определить средний диаметр капилляра почвы, если вода поднимается в ней на  $d=49 \text{ мм}$ . Смачивание стенок считать полным.

**II Вариант**

1. Свободно падающее тело в некоторый момент времени находилось на высоте 1100 м, а спустя время 10 с – на высоте 120 м над поверхностью земли. С какой высоты падало тело?

2. Шарик массой  $m=300$  г ударился о стену и отскочил от нее. Определить импульс  $p_1$ , полученный стеной, если в последний момент перед ударом шарик имел скорость  $v_0=10$  м/с, направленную под углом  $\alpha=30^\circ$  к поверхности стены. Удар считать абсолютно упругим.

3. На гладком столе лежит брусок массой  $m=4$  кг. К бруску привязан шнур, ко второму концу которого приложена сила  $F=10$  Н, направленная параллельно поверхности стола. Найти ускорение  $a$  бруска.

4. Максимальная скорость колебаний точки равна  $v_{\max}=10$  м/с, амплитуда колебаний  $A=2 \cdot 10^{-3}$  м. Определить максимальное ускорение точки.

5. Диск радиусом  $R=30$  см и массой  $m=10$  кг вращается с частотой  $n=5$  с<sup>-1</sup>. Какой момент силы следует приложить, чтобы диск остановился за время  $t=10$  с?

6. Баллон вместимостью  $V=50$  л наполнен кислородом. Определить массу кислорода, находящегося в баллоне при температуре  $t=47^\circ\text{C}$  и давлении  $p=0,11$  МПа.

7. Определить теплоту  $Q$ , необходимую для нагревания азота массой  $m=10$  г на  $\Delta T=20$  К: 1) при постоянном давлении; 2) при постоянном объеме. Результаты сравнить.

8. Вычислить среднюю энергию поступательного движения всех молекул азота при температуре  $t=137^\circ\text{C}$ .

9. Определить среднюю частоту соударений молекул воздуха при температуре  $t=17^\circ\text{C}$  и давлении  $p=101$  кПа. Эффективный диаметр молекулы воздуха принять равным  $d=0,35$  нм.

10. Определить поверхностное натяжение касторового масла, если в трубке радиусом  $R=0,5$  мм оно поднялось на  $h=14$  мм. Смачивание считать полным.

### III Вариант

1. Точка движется по окружности радиусом 2 см. Зависимость пути от времени дается уравнением  $s=Ct^3$ , где  $C = 0,1$  м/с<sup>3</sup>. Найти нормальное и тангенциальное ускорения в момент, когда линейная скорость точки равна 0,3 м/с.

2. Определить скорость автомобиля массой 2 т в по выпуклому мосту радиусом 100 м, если он давит на середину моста с силой 25 кН.

3. Ракета, пущенная вертикально вверх, поднялась на высоту  $h=3200$  км и начала падать. Какой путь  $s$  пройдет ракета за первую секунду своего падения?
4. Трос подъемного устройства выдерживает силу натяжения  $F=8,5$  кН. Определить массу груза, которую он может поднять с ускорением  $a=2,45$  м/с<sup>2</sup>.
5. Вода течет в горизонтально расположенной трубе переменного сечения. Скорость в широкой части трубы равна 20 см/с. Определить скорость в узкой части трубы, диаметр которой в 1,5 раза меньше диаметра широкой части.
6. Определить количество молекул аммиака  $\text{NH}_3$  содержащихся в 1 г.
7. Относительная молекулярная масса газа  $M_r=17$ , отношение теплоемкостей  $C_p/C_v=1,33$ . Вычислить по этим данным удельные теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$
8. Определить энергию вращательного движения молекулы кислорода при температуре  $t=-173^\circ\text{C}$ .
9. Определить среднюю частоту соударений молекул воздуха при температуре  $t=17^\circ\text{C}$  и давлении  $p=101$  кПа. Эффективный диаметр молекулы воздуха принять равным  $d=0,35$  нм.
10. Объем паров углекислого газа при адиабатном сжатии уменьшился два раза. Как изменилось давление?

#### IV Вариант

1. Уравнение движения тела дано в виде  $x=15t+0,4t^2$ . Определить начальную скорость и ускорение движения тела, а также скорость и координату через 5 с.
2. Шарик массой  $m=200$  г упал с высоты  $h=4,9$  м на массивную горизонтальную плиту и отскочил вверх. Определить импульс, полученный плитой. Считать удар упругим.
3. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью  $v_0=20$  м/с, остановилась через  $t=40$  с. Найти коэффициент трения  $f$  шайбы о лед.
4. Частота колебаний пружинного маятника равна  $n=3$  с<sup>-1</sup>. Определить жесткость пружины, если масса маятника  $m=300$  г.
5. Из небольшого отверстия в дне широкого сосуда вытекает жидкость. Найдите наибольшую скорость струи, если известно, что высота жидкости в сосуде  $h=1$  м.
6. Определить плотность углекислого газа при температуре  $t=117^\circ\text{C}$  и давлении  $p=202$  кПа.
7. При каких условиях нагревали водород массой  $m=20$  г, если при повышении его температуры на  $\Delta T=10$  К потребовалась теплота  $Q=2,08$  кДж?
8. Вычислить энергию вращательного движения всех молекул водяного пара массой  $m=36$  г при температуре  $t=20^\circ\text{C}$ .

9. Определить массу газа, продиффундировавшего за время  $t=12$  ч через поверхность почвы площадью  $S=10$  см<sup>2</sup>, если коэффициент диффузии  $D=0,05$  см<sup>2</sup>/с. Плотность газа на глубине  $\Delta x=0,5$  м равна  $\rho_1=1,2 \cdot 10^{-2}$  г/см<sup>3</sup>, а у поверхности  $\rho_2=1,0 \cdot 10^{-2}$  г/см<sup>3</sup>.

10. При адиабатном расширении гелия, взятого при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ , объем увеличился в три раза. Определить температуру газа после расширения.

## V Вариант

1. Первую половину своего пути автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?

2. Снаряд, летевший со скоростью  $v=300$  м/с, разорвался на два осколка. После взрыва больший осколок имел скорость  $v_1=400$  м/с, меньший  $v_2=100$  м/с. Направление движения осколков не изменилось. Определить отношение масс осколков.

3. Камень, пущенный по поверхности льда со скоростью 3 м/с, прошел до остановки расстояние 20,4 м. Найти коэффициент трения камня о лед.

4. Уравнение вращательного движения твердого тела имеет вид  $\varphi=A+Bt+Ct^2$ , где  $A=2$  рад,  $B=3$  рад/с,  $C=1$  рад/с<sup>2</sup>. Найдите: угол  $\varphi$ , угловую скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  в моменты времени  $t=4$  с.

5. Представляя тело человека в виде цилиндра, радиус которого  $R=20$  см, высота  $h=1,7$  м и масса  $m=70$  кг, определите момент инерции человека в положении стоя и лежа относительно вертикальной оси, проходящей через центр цилиндра.

6. До какой температуры нужно нагреть газ, чтобы при неизменном давлении объем газа удвоился? Начальная температура газа  $t=27^\circ\text{C}$ .

7. Определить изменение внутренней энергии водяного пара массой  $m=100$  г при повышении его температуры на  $\Delta T=20$  К при постоянном объеме.

8. Определить полную кинетическую энергию молекул углекислого газа массой  $m=44$  г при температуре  $t=27^\circ\text{C}$ .

9. В баллоне с углекислым газом давление  $p=5,06$  МПа. При температуре  $t=27^\circ\text{C}$  среднее число соударений молекул  $\langle z \rangle = 1,65 \cdot 10^{11}$  с<sup>-1</sup>. Определить эффективный диаметр молекулы углекислого газа.

10. Глицерин в капиллярной трубке диаметром  $d=1$  мм поднялся на высоту  $h=20$  мм. Определить коэффициент поверхностного натяжения глицерина. Смачивание считать полным.

**Примеры вариантов контрольных работ по разделам:  
Электричество и магнетизм, оптика, атомная физика.**

## I Вариант

1. Два разноименных точечных заряда притягиваются в вакууме на расстоянии  $r=10\text{ см}$  с такой же силой, как и в керосине. Определить, на каком расстоянии располагаются заряды в керосине.
2. Два заряда  $Q_1 = -1\text{ нКл}$  и  $Q_2 = 2\text{ нКл}$  находятся на расстоянии  $d=20\text{ см}$  один от другого. Найти напряженность и потенциал поля, созданного этими зарядами, в точке, расположенной между зарядами на линии, соединяющей заряды на расстоянии  $r = 15\text{ см}$  от первого из них.
3. В поле точечного заряда из точки, отстоящей на расстоянии  $r_1=5\text{ см}$  от этого заряда, движется вдоль силовой линии заряд  $Q=1\text{ мкКл}$ . Определить заряд  $Q$ , если при перемещении заряда на расстояние  $r_2=5\text{ см}$  полем совершена работа  $A=1,8\text{ мДж}$ .
4. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора  $U=120\text{ В}$ . Площадь каждой пластины  $S=100\text{ см}^2$ , расстояние между ними  $d=3\text{ мм}$ . Найти заряд каждой пластины, если между пластинами находится воздух.
5. Один спай термопары с постоянной  $k=50\text{ мкВ}/^\circ\text{С}$  помещен в печь. другой - в тающий лед. Стрелка гальванометра, подключенного к термопаре, отклонилась при этом на  $n=200$  делений. Определить температуру в печи, если сопротивление гальванометра вместе с термопарой  $r=12\text{ Ом}$ , а одно деление его шкалы соответствует силе тока  $1\text{ мкА}$  (чувствительность гальванометра).
6. Вычислите напряженность магнитного поля, созданного отрезком прямолинейного проводника длиной  $l=8\text{ см}$  в точке, лежащей на перпендикуляре к его середине на расстоянии  $r = 3\text{ см}$  от проводника, если по проводнику течет ток  $I=20\text{ А}$ .
7. На каком расстоянии друг от друга необходимо подвесить две лампы, чтобы освещенность на поверхности в точке, лежащей посередине между лампами, была не менее  $E=280\text{ лк}$ ? Высота помещения  $h = 2\text{ м}$ . Сила света каждой лампы  $I=800\text{ кд}$ .
8. Увеличение микроскопа  $\beta=600$ . Определить оптическую силу  $\Phi$  объектива, если фокусное расстояние окуляра  $f_2=4\text{ см}$ , а длина тубуса  $L=24\text{ см}$ .
9. На щель шириной  $a=0,2\text{ мм}$  падает нормально монохроматический свет ( $\lambda=0,64\text{ мкм}$ ). Определите в угловых единицах ширину центральной светлой полосы. Считать, что границе светлой полосы соответствует минимум.
10. Свет, падая на зеркальную поверхность, оказывает давление  $p=10\text{ мкПа}$ . Определить энергию света, падающего на поверхность площадью  $S=1\text{ м}^2$  за  $1\text{ с}$ .

## II Вариант

1. На шелковой нити в воздухе подвешен шарик массой  $m = 100$  мг. Шарику сообщен заряд  $Q_1 = 2$  нКл. На каком расстоянии от него следует поместить снизу заряд  $Q_2 = -Q_1$ , чтобы сила натяжения нити увеличилась в два раза?
2. Два заряда  $Q_1 = -10$  нКл и  $Q_2 = 20$  нКл расположены на расстоянии  $r = 20$  см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.
3. Электрон влетел в однородное поле с напряженностью  $E = 20$  кВ/м в направлении его силовых линий. Начальная скорость электрона  $v_0 = 1,2$  Мм/с. Найти ускорение, приобретаемое электроном в поле, и скорость через время  $t = 0,1$  нс.
4. Плоский конденсатор с расстоянием между пластинами  $d = 0,5$  см заряжен до разности потенциалов  $U = 300$  В. Определить объемную плотность энергии  $w$  поля конденсатора, если диэлектрик — слюда.
5. Сила тока  $I$  в цепи, состоящей из термопары с сопротивлением  $r_1 = 4$  Ом и гальванометра с сопротивлением  $r_2 = 80$  Ом, равна  $26$  мкА при разности температур спаев  $\Delta t = 5$  °С. Определить постоянную термопары.
6. Из проволоки длиной  $l = 40$  см сделана квадратная рамка, по которой течет ток  $I = 10$  А. Найдите напряженность и индукцию магнитного поля в центре этой рамки. Относительная магнитная проницаемость среды  $\mu = 2$ .
7. На рабочем месте необходимо создать освещенность  $E = 150$  лк. Определить силу света лампы, подвешенной на высоте  $h = 2$  м.
8. Фокусные расстояния объектива и окуляра соответственно равны  $f_1 = 3$  мм,  $f_2 = 3$  см. Предмет находится на расстоянии  $a = 3,1$  мм от объектива. Вычислить увеличение объектива и окуляра микроскопа.
9. На щель падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующих второму минимуму, равен  $2^\circ 18'$ . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
10. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра дейтерия  ${}^2_1\text{H}$ .

### III Вариант

1. Двум шарикам одного размера и равной массы  $m = 30$  мг сообщили по равному одноименному заряду. Какой заряд был сообщен каждому шарiku, если сила взаимного отталкивания зарядов уравновесила силу взаимного притяжения шариков по закону тяготения Ньютона? Шарики рассматривать как материальные точки.
2. Поле, созданное точечным зарядом  $Q_3 = 30$  нКл, действует на заряд  $Q_2 = 1$  нКл, помещенный в некоторой точке поля, с силой  $F = 0,2$  мН. Найти напряженность и потенциал в этой точке, а также расстояние ее от заряда  $Q_1$ .

3. Два точечных заряда  $Q_1=1$  мкКл и  $Q_2=2$  мкКл находятся на расстоянии  $r_1=40$  см. Какую работу надо совершить чтобы сблизить их до расстояния  $r_2=20$  см?
4. Заряженная капелька жидкости массой  $m=0,01$  г находится в равновесии в поле горизонтально расположенного плоского конденсатора. Расстояние между пластинами конденсатора  $d=4$  мм, разность потенциалов между ними  $U=200$  В. Определить заряд капельки.
5. Термопара с сопротивлением  $r_1=6$  Ом и постоянной  $k=0,05$  мВ/К и подключена к гальванометру с сопротивлением  $r_2=14$  Ом и чувствительностью  $I=10^{-8}$  А. Определить минимальное изменение температуры, которое позволяет определить эта термопара.
6. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных проводников с одинаково направленными токами  $I_1=0,2$  А и  $I_2=0,4$  А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей проводники с токами, на расстоянии  $r=2$  см от второго проводника. Расстояние между проводниками  $l=10$  см.
7. Норма минимальной освещенности  $E=20$  лк (лампы накаливания). Определить силу света лампочки, подвешенной на высоте  $h=1$  м, при угле падения света  $60^\circ$ .
8. Полученное с помощью линзы изображение предмета на экране в пять раз больше предмета. Расстояние между предметом и экраном  $l=150$  см. Определить оптическую силу линзы и ее фокусное расстояние.
9. Под каким углом наблюдается максимум третьего порядка, полученный с помощью дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на 1 см, если длина волны падающего нормально на решетку света  $\lambda=0,6$  мкм?
10. Вычислить кинетическую энергию фотоэлектрона, вылетевшего из натрия при облучении его светом длиной волны  $\lambda=200$  нм. Работа выхода электрона из натрия  $A=2,27$  эВ.

#### IV Вариант

1. Два точечных заряда  $Q_1=10$  нКл и  $Q_2=-8$  нКл расположены на расстоянии  $r=20$  см друг от друга. Найти силу, действующую на заряд  $Q=2$  нКл, расположенный посередине между зарядами  $Q_1$  и  $Q_2$ .
2. Точечный заряд  $Q$  создает в точке, находящейся на расстоянии  $r=10$  см от заряда, поле с напряженностью  $E=1$  кВ/м. Найти потенциал поля в этой точке и силу, действующую на заряд  $Q_1=2$  нКл, помещенный в эту точку поля.
3. Найдите электрический момент системы электрон — ядро атома водорода, рассматривая эту систему как диполь. Расстояние между ядром и электроном принять равным  $10^{-8}$  см.

4. Плоский воздушный конденсатор с площадью поверхности пластин  $S=100 \text{ см}^2$  и расстоянием между ними  $d=2 \text{ мм}$  заряжен до разности потенциалов  $U=400 \text{ В}$ . Найти энергию поля конденсатора.
5. Термопара медь-константан сопротивлением  $r_1=12 \text{ Ом}$  присоединена к гальванометру сопротивлением  $r_2=108 \text{ Ом}$ . Один спай термопары находится при температуре  $t_1=22 \text{ }^\circ\text{C}$ , другой— помещен в исследуемый образец. Сила тока в цепи  $I=6,25 \text{ мкА}$ . Постоянная термопары  $k=43 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$ . Определить температуру в образце.
6. По двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи  $I_1 = 1 \text{ А}$  и  $I_2 = 2 \text{ А}$ . Расстояние между проводами  $l = 6 \text{ см}$ . Определите напряженность магнитного поля в точке, удаленной от первого провода на  $b_1=6 \text{ см}$  и от второго на  $b_2=3 \text{ см}$ .
7. Лампа силой света  $I=400 \text{ кд}$  подвешена над центром площадки на высоте  $h=2,2 \text{ м}$ . Площадка квадратной формы со стороной  $1,3 \text{ м}$ . Определить максимальную и минимальную освещенности площадки.
8. Фокусное расстояние объектива микроскопа  $f_1=4 \text{ мм}$ , окуляра  $f_2=5 \text{ см}$ . Найти увеличение  $\beta$  этого микроскопа, если предмет помещен на расстоянии  $a=4,2 \text{ мм}$  от объектива микроскопа.
9. На дифракционную решетку с периодом  $s = 0,004 \text{ мм}$  падает нормально монохроматический свет. При этом главному максимуму четвертого порядка соответствует отклонение от первоначального направления на угол  $\alpha = 30^\circ$ . Определите длину волны света.
10. Определить энергию, необходимую для того, чтобы ядро  ${}^7_3\text{Li}$  разделить на нуклоны.

## V Вариант

1. Сила  $F$  взаимодействия между двумя точечными зарядами  $Q_1=2 \text{ нКл}$ ,  $Q_2=1 \text{ нКл}$ , расположенными в воде, равна  $0,5 \text{ мН}$ . На каком расстоянии находятся заряды?
2. Два заряда  $Q_1=1 \text{ нКл}$  и  $Q_2=-3 \text{ нКл}$  находятся на расстоянии  $r=20 \text{ см}$  друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке поля, расположенной на продолжении линии, соединяющей заряды на расстоянии  $r=10 \text{ см}$  от первого заряда.
3. Расстояние между двумя точечными зарядами  $Q_1=10 \text{ нКл}$  и  $Q_2=3 \text{ нКл}$  равно  $30 \text{ см}$ . Определить работу, которую надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния  $r = 10 \text{ см}$ .
4. Между пластинами плоского конденсатора находится плотно прилегающая к ним эбонитовая пластинка. Конденсатор заряжен до разности потенциалов

$U=60$  В. Какой будет разность потенциалов, если вытащить эбонитовую пластинку из конденсатора?

5. Определить температуру почвы, в которую помещена термопара железо-константан с постоянной  $k=50$  мкВ/°С, если стрелка включенного в цепь термопары гальванометра с ценой деления 1 мкА и сопротивлением  $r=12$  Ом отклоняется на 40 делений. Второй спай термопары погружен в тающий лед. Сопротивлением термопары пренебречь.

6. По двум длинным параллельным проводникам текут в противоположных направлениях токи, причем  $I_2=2I_1$ . Расстояние между ними  $l=5$  см. Определите положение точек, в которых напряженность магнитного поля равна нулю.

7. Норма минимальной освещенности  $E=20$  лк (лампы накаливания). Определить силу света лампы, подвешенной на высоте  $h=3$  м. Расчет произвести при условии, что эту освещенность создают две лампы, расположенные на расстоянии  $l=8$  м друг от друга.

8. Какое увеличение  $\beta$  дает линза с оптической силой  $\Phi=5$  дптр, если она находится на расстоянии  $a=25$  см от предмета?

9. На дифракционную решетку нормально падает свет длиной волны  $\lambda=0,6$  мкм. Третий дифракционный максимум виден под углом  $\varphi=2^\circ$ . Определить постоянную решетки.

10. Произойдет ли фотоэффект при освещении металла светом длиной волны  $\lambda=500$  нм? Работа выхода электрона из металла  $A=2$  эВ.

### Вопросы к экзамену по разделу:

#### Механика

1. Предмет физики. Связь физики с другими науками. Единицы измерения и размерности физических величин.
2. Движение материальной точки. Общие определения.
3. Поступательное движение материальной точки.
4. Прямолинейное и криволинейное движение.
5. Кинематика вращательного движения. Вращательное движение материальной точки.
6. Законы Ньютона. Масса и сила. Принцип суперпозиции сил. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
7. Силы в природе. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Силы трения.
8. Работа и мощность перемещения тела.
9. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

10. Динамика вращательного движения. Момент силы, момент импульса, момент инерции тела.
11. Свойства момента инерции. Моменты инерции некоторых тел.
12. Основной закон вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
13. Гидродинамика. Общие определения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.
14. Силы внутреннего трения. Вязкость.
15. Ламинарное и турбулентное движения. Число Рейнольдса.
16. Течение жидкости в круглой трубе. Формула Пуазейля.
17. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.
18. Гармоническое колебание и его характеристики. Свободные и вынужденные и колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
19. Сложение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Резонанс. Автоколебания.
20. Упругие волны. Волновое уравнение, скорость и энергия упругой волны. Стоячие волны.
21. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.

### **Молекулярная физика и термодинамика.**

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Количество вещества.
2. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Температура. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа.
4. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы
5. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Изохорический, изобарический, изотермический процессы.
7. Работа, совершаемая телом при изменении объёма. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.
8. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Молярные теплоемкости при постоянном объеме и давлении.
9. Второе начало термодинамики. Энтропия.
10. Термодинамические потенциалы.
11. Твёрдое тело. Отличительные черты кристаллического и аморфного состояния.
12. Фазовые превращения и диаграмма состояния вещества. Критическая температура. Тройная точка.

13. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
14. Циклические процессы. Работа цикла. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
15. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

### **Электричество и магнетизм.**

1. Электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряжённость поля. Диэлектрическая проницаемость. Электрический диполь. Поле диполя.
3. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом.
4. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике.
6. Электроёмкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов.
7. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля.
8. Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила. Напряжение. Ток в проводниках. Сопротивление.
9. Законы Ома, Правила Кирхгофа.
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца.
11. Электрический ток в металлах.
12. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.
13. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза и его применение.
14. Электрический ток в вакууме. Электронно-вакуумные приборы.
15. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Газовые приборы.
16. Магнитное поле. Магнитная индукция. Свойства магнитного поля.
17. Сила Лоренца. Закон Ампера, Био-Савара-Лапласа.
18. Магнитный момент тока, взаимодействие токов, индуктивность.
19. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Напряжённость магнитного поля.
20. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные вещества.
21. Закон Фарадея, относительность электрического и магнитного полей.
22. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон Электромагнитной индукции. Взаимная индукция и самоиндукция.
23. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Дифференциальные уравнения колебаний в идеальном и реальном

колебательных контурах. Их решение.

24. Переменный электрический ток, способы его получения.

25. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс.

26. Электромагнитные поля и волны. Основные положения теории Максвелла.

27. Уравнение и график электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.

Шкала электромагнитных волн.

28. Уравнения Максвелла для свободного электромагнитного поля в вакууме.

## **Оптика**

1. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления.

2. Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции.

3. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение интерференции.

4. Дифракция света. Дифракция от простейших преград. Дифракционная решётка

5. Поляризация света. Поляроиды.

6. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

7. Тепловое излучение тел. Основные величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

8. Рентгеновские лучи, их свойства. Простейшая рентгеновская трубка. Действие рентгеновского излучения на вещество.

9. Формула Рэлея. Формула Планка. Постоянная Планка. Энергия и импульс световых квантов.

10. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Эффект Комптона.

11. Люминесценция. Законы фотолюминесценции. Виды люминесценции.

12. Световое давление. Флуктуации света.

## **Атомная физика.**

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и других частиц. Электронный микроскоп.

2. Элементы квантовой механики. Волновая функция, ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределённости.

3. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.

4. Виды спектров. Спектральный анализ.

5. Оптические квантовые генераторы излучения. Свойства лазерного

излучения.

6. Строение атомных ядер. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели ядра.
7. Ядерные силы. Радиоактивные превращения атомных ядер,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -распады.
8. Радиоактивность, основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивных веществ.
9. Ядерные реакции. Искусственные радиоактивные изотопы, их использование.
10. Действие  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и рентгеновского излучения на вещество. Ионизирующая и проникающая способности. Ослабление излучения при прохождении через вещество.
11. Защита от ионизирующих излучений. Биологическое действие радиоактивного излучения.
12. Дозиметрия ионизирующих излучений.
13. Цепная реакция.
14. Термоядерные реакции.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература:**

1. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. «Высшая школа», М., 2008.
2. Т.И. Трофимова. Курс физики. «Высшая школа», М., 2008.
3. 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. – 3-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2007. – 352 с.
4. Грабовский Р.И. Курс физики: учебник. – 6-е изд.– СПб.: Лань, 2002.– 608 с.
5. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики: учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов. – 4-е изд. – М.: высш. шк., 2008. – 405 с.: ил. – (Гр). – ISBN 978-5-06-004439-3

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Б.М. Яворский и А.А. Детлаф. Справочник по физике. Наука, М.2009
2. И.В.Савельев. Курс общей физики Т1-3
3. С.Г.Калашников. Электричество, 1970г.
4. Г.А.Зисман О.М.Тодес. Курс общей физики Т1-3.

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. – 3-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2007. – 480 с.

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.

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. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2008. – 352 с.

### **8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- программное обеспечение: программа подготовки бакалавра по физике включает в себя учебный план, рабочую программу курса физики, календарный учебный график и методические материалы.

- Интернет-ресурсы: базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Rambler.ru, Yandex.ru, Google.com.ru, Nigma.ru.

### **8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:**

1. Методические указания к лабораторным работам по механике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
2. Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
3. Методические указания к лабораторным работам по электричеству и магнетизму, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
4. Методические указания к лабораторным работам по оптике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.
5. Методические указания к лабораторным работам по ядерной физике, кафедра ОФ и МПФ, Тирасполь, 2010.

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

Наименование технического средства	Количество
<i>Лабораторные стенды по разделу механика</i>	
Маятник Обербека	3
Микрометр	10
Прибор для определения модуля упругости из изгиба	2

Прибор для определения модуля упругости из растяжения	2
Секундомер	10
Штангенциркуль	10
<i>Лабораторные стенды по разделу молекулярная физика и термодинамика</i>	
Аспирационный психрометр	3
Барометр	3
Прибор для определения коэффициента линейного расширения	2
Прибор Дюлонга-Пти	2
Термометр	10
<i>Лабораторные стенды по разделу электричество и магнетизм</i>	
Источник электрической энергии	
Реостат	20
Амперметр магнитоэлектрической системы	20
Многопредельный вольтметр магнитоэлектрической системы	20
Однополюсный выключатель	10
Соединительные провода	100
Универсальный вольтметр В7 – 35	5
Термостат	5
Проводник (металл)	3
Полупроводник (терморезистор)	3
Термометр	10
ЛАТР – лабораторный автотрансформатор	4
Ключ	10
<i>Лабораторные стенды по разделу оптика</i>	
Рефрактометр – РПЛ	3
Источник света ЛЭТИ–60М	10
Собирающие линзы	10
Рассеивающие линзы	5
Сферическое зеркало	5
Оптическая скамья	10
Газовый оптический квантовый генератор ЛГ-209	2
Дифракционная решетка	5
Экран	10
<i>Лабораторные стенды по разделу атомная физика</i>	
Оптический пирометр ОПИР – 017.	2
Лампа с вольфрамовой нитью.	2
Вольтметр – АВО – 5М1.	5
Амперметр – Э59.	3
Блок питания ЭМ5–2	5
Блок питания Э30.	5
Источник света ЛЭТИ–60М	10
Монохроматор УМ–2	5

Фотоэлемент Ф–1	2
Микроамперметр Ф–118	5
Вольтметр Ц4340	5
Магазин сопротивлений МСР–63	4

### ***10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:***

Приступая к изучению **дисциплины «Физика»**, студент должен знать физику, математику и информатику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. К ним относятся: векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, элементы теории поля; понятия теории вероятности и математической статистики (средние, среднеквадратичные значения физических величин, вероятности, функции распределения и т.д.). Также студент должен иметь простейшие навыки работы на компьютере, уметь использовать прикладное программное обеспечение.

Дисциплина «Физика» для направления «Землеустройство» может быть разделена на пять основных модулей, которые соответствуют ее базовым разделам: «механика», «молекулярная физика и термодинамика», «электричество и магнетизм», «оптика», «атомная физика».

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью модулей. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего модуля опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего модуля. Такая последовательность является одной из **особенностей организации изучения дисциплины**. Кроме того **организация изучения дисциплины** предусматривает демонстрацию некоторых экспериментов, показ занимательных моментов некоторых видеолекций, обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала и т.д. **Самостоятельная работа студента** включает в себя: изучение тем, прослушанных на лекционных занятиях; чтение дополнительной

рекомендуемой литературы по изучаемым темам; самостоятельное изучение некоторых тем; выполнение лабораторного практикума; выполнение контрольных работ.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство кадастр»** и учебного плана по **профилю подготовки «Землеустройство»**.

### ***11. Технологическая карта дисциплины***

Курс **I (первый)** группа \_\_\_\_\_ семестр **1, 2**

Преподаватель- лектор – ***старший преподаватель Косюк В.В.***

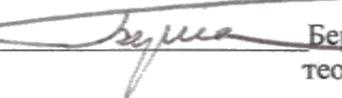
Преподаватель, ведущий практические занятия - ***старший преподаватель Косюк В.В.***

Кафедра **Общей и теоретической физики.**

Балльно-рейтинговая система на заочном отделении не введена.

Составители  Косюк В.В. ст. преподаватель кафедры  
общей и теоретической физики

 Рогожникова О.А., ст. преподаватель  
кафедры общей и теоретической физики

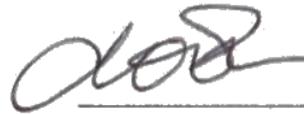
Зав. кафедрой  Берил С.И., профессор кафедры общей и  
теоретической физики

1. И.о. зав. кафедрой  
физической географии, геологии  
и землеустройства



/к.г.м. н, доц. Гребенчиков В.П.

2. Декан естественно-  
географического факультета



Фоменко В.Г., доцент,  
канд. геогр. наук