

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г.  
Шевченко»

Кафедра «Общей и теоретической физики»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
  
профессор С.И. Берилл  
19 сентября 2021г



**Фонд оценочных средств**  
по учебной дисциплине «Физика»

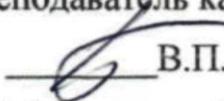
**Направление подготовки (специальность) 2.08.03.01 Строительство**

**Профиль ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ,  
ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

Форма обучения. Очная, очно - заочная

Год набора 2021, 2022

Разработала  
ст. преподаватель кафедры ОТФ  
  
В.П.Гречушкина  
« 17 « сентябрь 2021

Тирасполь, 2021

## Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Физика», у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции

Категория (Группа) компетенции	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональных компетенции
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определение характеристик физического процесса, характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического исследования ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений. ИД- 5 <sub>ОПК-1</sub> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ИД-7 <sub>ОПК-1</sub> Решение уравнений , описывающих основные физические процессы методами математического анализа ИД-11 <sub>ОПК-1</sub> Определение характеристик процессов распределения, использования электрической энергии в электроцепях

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел1. Физические основы механики.	ОПК-1	<p>Проверка практических работ Проверка лабораторных работ;</p> <p>1.Определение модуля Юнга по деформации изгиба</p> <p>2Определение момента инерции махового колеса</p> <p>Текущая контрольная работа 1</p>
	Раздел 2. Физика колебаний и волн	ОПК-1	<p>Проверка практических работ Проверка лабораторных работ:</p> <p>3.Колебательное движение математического и физического маятников</p> <p>4. Колебания связанных систем</p> <p>Текущая контрольная работа 2</p>
	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	<p>Проверка практических работ Проверка лабораторных работ:</p> <p>5.Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости</p> <p>Текущая контрольная работа 3</p>

<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>ОПК-1</b>	<b>Вопросы к зачету с оценкой</b>
<b>2</b>	<b>Раздел 4. Электричество и электромагнетизм</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>Проверка практических работ</b> <b>Проверка лабораторных работ;</b> <b>6. Изучение электростатического поля</b> <b>7. Виды соединения резисторов. Проверка законов Ома и Кирхгофа</b> <b>8. Проверка закона Ома для цепи переменного тока</b> <b>Текущая контрольная работа 4</b>
	<b>Раздел 5 Оптика геометрическая, волновая. Квантовая природа излучения</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>Проверка практических работ</b> <b>Проверка лабораторных работ;</b> <b>9 Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки</b> <b>Текущая контрольная работа 5</b>
	<b>Раздел 6. Атомная физика. Квантовая теория</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>Проверка практических работ</b> <b>Проверка лабораторных работ;</b> <b>10.Изучение фотоэлектрического эффекта</b> <b>Текущая контрольная работа 5</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>ОПК-1</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>

### **3. Задания на текущие контрольные работы**

#### **1. Модульная контрольная работа 1:** **по разделам:**

## Раздел 1 «Физические основы механики»

### Вариант 1

1. Человек находится на расстоянии 50м от прямой дороги, по которой приближается автомобиль со скоростью 10м/с. По какому направлению должен бежать человек, чтобы встретиться с автомобилем, если автомобиль находится на расстоянии 200м от человека и если человек бежит со скоростью 3м/с? Какова наименьшая скорость, с которой должен бежать человек, чтобы встретиться с автомобилем?
2. Поезд, двигаясь от остановки, прошел 200м в течение 50с и достиг 6м/с. Увеличивалось или уменьшилось ускорение движения с течением времени?
3. По наклонной плоскости пустили снизу вверх шарик. На расстоянии 30см от начала пути шарик побывал дважды: через 1с и через 2с после начала движения. Определить начальную скорость и ускорение шарика, считая движение равноускоренным.
4. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 80км/ч, вторую половину пути – со скоростью 40км/ч. Найти среднюю скорость движения

### Вариант 2

1. С аэростата, находящегося на высоте 500м, упал камень. Через какое время камень достигнет земли, если аэростат поднимается со скоростью 5м/с, опускается со скоростью 5 м/с, неподвижен.
2. Тело падает с высоты 20м с нулевой начальной скоростью. Какой путь пройдет тело за первую и последнюю секунду своего движения?
- 3 Тело падает с высоты 20м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет первый и последний метр своего пути?
- 4 Зависимость пройденного пути от времени дается уравнением  $S=Bt+At^2 + Ct^3$ , где  $B= 2\text{м/с}$ ,  $A= 3\text{м/с}^2$ ,  $C= 4\text{м/с}^3$ . Найти зависимость скорости и ускорения от времени. Расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение тела через 2с после начала движения

Результаты 1 модуля – 15 баллов

#### Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов.

### 2. Модульная контрольная работа 2:

#### по разделам:

Раздел. 2 «Физика колебаний и волн»

#### Вариант 1

Механические гармонические колебания.

1. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой  $A = 50\text{мм}$ , периодом  $T = 4\text{с}$  и начальной фазой  $\varphi/4$ . Найти смещение  $x$  колеблющейся

точки от положения равновесия при  $t = 0$  и  $t = 1,5$  с. Начертить график этого движения.

2. Определить начальную фазу колебаний тела, если через 0,25 с от начала движения смещение было равно половине амплитуды. Период колебаний 6 с.

3. Смещение гармонического осциллятора в зависимости от времени  $x = 2,4\cos(\omega t/4)$ , где  $x$  измерена в метрах, а  $t$  — в секундах. Найти: а) период и частоту колебаний; б) смещение и скорость в момент времени  $t = 0$ ; в) скорость и ускорение в момент времени  $t = 10$  с.

4. Скорость материальной точки, совершающей гармонические колебания, задается уравнением  $v(t) = -b\sin \omega t$ . Записать зависимость смещения этой точки от времени.

### Вариант 2

1. Написать уравнение гармонического колебательного движения, если максимальное ускорение точки

$a_{\max} = 49,3 \text{ см/с}^2$ , период колебаний  $T = 2$  с и смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени  $x_0 = 25 \text{ мм}$ .

2. Уравнение колебаний материальной точки массой  $m = 10 \text{ г}$  имеет вид  $x = 5 \sin(\pi t/5 + \pi/4)$  см. Найти максимальную силу  $F_{\max}$ , действующую на точку, и полную энергию колеблющейся точки.

3. Найти отношение кинетической энергии точки, совершающей гармоническое колебание, к ее потенциальной энергии для моментов времени: а)  $t = T/12$ ; б)  $t = T/8$ ; в)  $t = T/6$ .

Начальная фаза колебаний 0.

4. Написать уравнение результирующего колебания, получающегося в результате сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковой частотой 5 Гц и с одинаковой начальной фазой  $\pi/3$ . Амплитуды колебаний равны  $A_1 = 0,10 \text{ м}$  и  $A_2 = 0,05 \text{ м}$ .

Результаты 2 модуля – 10 баллов

### Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 10 баллов,

Оценка «хорошо»- 8-9 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 6-7 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

### 3. Модульная контрольная работа 3:

#### по разделам:

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

#### Вариант 1

1. Вычислить отношение теплоемкостей  $C_p / C_v$  для смеси 3 молей аргона и 5 молей кислорода.

- 2 Баллон емкостью 10л с кислородом при давлении  $80\text{кГ/см}^2$  и при температуре  $7^\circ\text{C}$  нагревается до  $16^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты при этом поглощается газом?
3. 200г азота нагреваются при постоянном давлении от 20 до  $100^\circ\text{C}$ . Какое количество теплоты поглощается при этом? Каков прирост внутренней энергии газа?. Какую внешнюю работу производит давление газа?
- 4 Некоторая масса азота при давлении 1 атм имела объем 5 л, а при давлении 3атм – объем 2 л. Переход от первого состояния ко второму был сделан в два этапа: сначала по изохоре, затем по изобаре. Определить изменение внутренней энергии, количество теплоты и произведенную работу.

## Вариант 2

- 1 Производится сжатие некоторой массы двухатомного газа один раз изотермически, другой раз адиабатно. Начальная температура и давление в  $n$  раз больше начального. Найти отношение работ сжатия при адиабатном и изотермическом процессах. Рассмотреть  $n=2$
2. Найти массу киломоля смеси 25 г кислорода и 75г азота.
3. Кислород массой 2кг занимает объем  $1\text{м}^3$  и находится под давлением 2атм. Газ сначала был нагрет при постоянном давлении до объема  $3\text{ м}^3$ , а затем при постоянном объеме до давления 5 атм. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и теплоту переданную газу.
- 4 Один моль идеального двухатомного газа, занимающий объем 12,3л под давлением 2ат, нагревается при постоянном объеме до давления 3 ат. Далее газ расширяется при постоянном давлении до объема 24,6 л, после чего охлаждается при постоянном объеме до начального давления и, наконец сжимается при постоянном давлении до начального объема. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и теплоту переданную газу.

Результаты 3 модуля – 15 баллов

### Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов

## 4. Модульная контрольная работа 4:

### по разделам:

Раздел. 4 «Электричество и электромагнетизм»

### Вариант1

- 1 Три одинаковых положительных заряда по  $10\text{нКл}$  каждый расположены по вершинам равностороннего треугольника. Какой отрицательный заряд нужно поместить в центре треугольника, чтобы сила притяжения с его стороны уравновесила силы взаимного отталкивания зарядов, находящихся в вершинах?
- 2 Два заряда  $9q$  и  $-q$  закреплены на расстоянии 50см друг от друга. Третий заряд  $q_1$ , может перемещаться только вдоль прямой, проходящей через заряды. Определить положение зарядов  $q_1$  при котором система будет находиться в равновесии.

3 Два одинаковых металлических заряженных шара находятся на расстоянии 60 см. Силы отталкивания шаров 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала 160 мкН. Вычислить величины зарядов до их соприкосновения.

4 Два заряда в вакууме взаимодействуют с такой же силой на расстоянии 11 см, как в скипидаре на расстоянии 7,4 см. Определить электрическую проницаемость скипидара.

#### Вариант 2

1 Лампочка и реостат, соединенные последовательно, присоединены к источнику тока. Напряжение на зажимах лампочки 40В, сопротивление реостата 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 120 Вт. Найти силу тока в цепи.

2 Э.д.с. батареи 12 В, сила тока короткого замыкания 5А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

3 К батарее, эдс которой 2 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом, присоединен проводник. Определить: 1) при каком сопротивлении проводника мощность, выделяемая в нем, максимальна? 2) как велика при этом мощность, выделяемая в проводнике?

4 Э.д.с. батареи 20 В. Сопротивление внешней цепи 2 Ом, сила тока 4А. С каким КПД работает батарея? При каком значении внешнего сопротивления КПД будет 99%?

Результаты 4 модуля – 15 баллов

#### Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов

### 5. Модульная контрольная работа 5:

#### по разделам:

Раздел. 5 «Оптика геометрическая, волновая. Квантовая природа излучения»

#### Вариант 1

1 Луч света, падая из воздуха на поверхность воды, частично отражается, частично преломляется. При каком угле падения отраженный луч перпендикулярен к преломленному лучу?

2 Луч света переходит из стекла в воду. Угол падения  $30^\circ$ . Определить угол преломления. При каком наименьшем значении угла падения луч полностью отразится?

3 Луч падает под углом  $60^\circ$  на стеклянную пластину толщиной 30мм. Определить боковое смещение луча после выхода из пластинки.

4 Преломляющий угол призмы  $30^\circ$ . Луч света падает на грань призмы перпендикулярно к ее поверхности и выходит в воздух из другой грани, отклоняясь

на угол  $20^\circ$  от первоначального направления . Определить показатель преломления стекла призмы.

### Вариант2

- 1.Найти массу  $m$  фотона: а) красных лучей света (700 нм); б) рентгеновских лучей (25 пм); в) гамма-лучей (1,24 нм).
2. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны 521нм
3. . С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны 520нм.
- 4.Какую энергию должен иметь фотон, чтобы его масса была равна массе покоя электрона.

Результаты 3 модуля – 15 баллов

### Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов

## **6. Модульная контрольная работа 6:**

### **по разделам:**

Раздел 6. «. Атомная физика. Квантовая теория»

### Вариант1

1. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта , для некоторого металла 275 нм. Найти минимальную энергию фотона, вызывающего фотоэффект.
- 2 Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта , для некоторого металла 275 нм. Найти работу выхода электрона из металла, максимальную скорость , вырываемых электронов из металла светом с длиной волны 180нм и максимальную кинетическую энергию электронов.
- 3.Найти задерживающую разность потенциалов для электронов, вырываемых при освещении светом с длиной волны 330 нм.
- 4.Фотоны с энергией 4,9эВ вырывают электроны с метала с работой выхода 4,5эВ.Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона

### Вариант 2

1. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке  $d=0,3$  мм, длина спирали  $l=5$  см.При включении лампочки в сеть напряжением 127 В через лампочку течет ток 0,31 А. Найти температуру  $T$  спирали. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры 0,31
2. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум

спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны 484 нм?

3 Мощность излучения абсолютно черного тела 10 кВт. Найти площадь  $S$  излучающей поверхности тела, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны 700 нм.

4. В каких областях спектра лежат длины волн, соответствующие максимуму спектральной плотности энергетической светимости, если источником света служит: а) спираль электрической лампочки ( $T=3000\text{ K}$ ); б) поверхность Солнца ( $T=6000\text{ K}$ ); в) атомная бомба, в которой в момент развивается температура  $T=10^7\text{ K}$ ? Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

Результаты 6 модуля – 10 баллов

**Критерии оценки**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 10 баллов,

Оценка «хорошо»- 8-9 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 6-7 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

4. Перечень практических работ по дисциплине:

№	Название
Лабораторная работа 1	Определение модуля Юнга по деформации изгиба
Лабораторная работа 2	Определение момента инерции махового колеса
Лабораторная работа 3	Колебательное движение математического и физического маятников
Лабораторная работа 4	Колебания связанных систем
Лабораторная работа 5	5Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости
Лабораторная работа 6	Изучение электростатического поля.
Лабораторная работа 7	Виды соединения резисторов. Проверка законов Ома и Кирхгофа
Лабораторная работа 8	Проверка закона Ома для цепи переменного тока
Лабораторная работа 9	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Лабораторная работа 10	Изучение фотоэлектрического эффекта
Практическая работа 1	Кинематика поступательного движения
Практическая работа 2	Движение тела под действием силы тяжести.
Практическая работа 3	Вращательное движение материальной точки.
Практическая работа 4	Динамика поступательного движения.
Практическая работа 5	Механическая работа. Мощность.
Практическая работа 6	Импульс. Закон сохранения импульса.
Практическая работа 7	Энергия. Закон сохранения энергии.
Практическая работа 8	Динамика вращательного движения.
Практическая работа 9	Механические гармонические колебания.
Практическая работа 10	Динамика механических гармонических колебаний.
Практическая работа 11	Основы МКТ газов
Практическая работа 12	Газовые законы
Практическая работа 13	1 закон термодинамики
Практическая работа 14	2 закон термодинамики
Практическая работа 15	Взаимодействие электрических зарядов
Практическая работа 16	Напряженность электрического поля.
Практическая работа 17	Потенциал, Емкость.
Практическая работа 18	Электрический ток. Соединение резисторов.
Практическая работа 19	Разветвленные цепи.
Практическая работа 20	Работа и мощность электрического тока.
Практическая работа	Магнитное поле

21	
Практическая работа 22	Электромагнитная индукция.
Практическая работа 23	Основные законы оптики
Практическая работа 24	Волновая оптика.
Практическая работа 25	Квантовая природа излучения
Практическая работа 26	Физика атома атомного ядра

## 6. Промежуточная аттестация

### 6.1 Зачет с оценкой

#### Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
2. Физический смысл производной и интеграла. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
3. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки.
4. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства. Неинерциальные системы отсчета.
5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.
6. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера. Связь закона сохранения момента импульса с изотропностью пространства.
7. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия.
8. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Силы трения. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Абсолютно упругое и неупругое столкновение.
9. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.

10. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
11. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса.
12. Уравнение Бернулли. Стационарное течение вязкой жидкости. Идеально упругое тело.
13. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела.
14. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
15. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Преобразование скоростей в релятивистской кинематике.
16. Сохранение релятивистского импульса. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
17. Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
18. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.
19. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул.
20. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Фазы и условия равновесия фаз.
21. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностная энергия и натяжение. Капиллярные явления.
22. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.
23. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
24. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
25. Броуновское движение. Чувствительность измерительных приборов. Шумы.
26. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Релаксация к состоянию равновесия.

## **Описание критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета с оценкой:**

оценка «отлично» - вопрос раскрыт полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно, приведены статистические данные и практические примеры;

· оценка «хорошо» - вопрос раскрыт полностью, примеры не полностью соответствуют вопросу;

· оценка «удовлетворительно» вопрос раскрыт не полностью или не корректно;

· оценка «неудовлетворительно»

1) ответ на вопрос не соответствует заданному вопросу;

2) ответ на вопрос отсутствует.

## **6.2 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (ЭКЗАМЕН)**

### **Вопросы для подготовки к экзамену.**

**1. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.**

**2. Физический смысл производной и интеграла. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.**

**3. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки.**

**4. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства. Неинерциальные системы отсчета.**

**5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.**

**6. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера. Связь закона сохранения момента импульса с изотропностью пространства.**

**7. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия.**

8. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Силы трения. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Абсолютно упругое и неупругое столкновение.
9. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
10. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
11. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса.
12. Уравнение Бернулли. Стационарное течение вязкой жидкости. Идеально упругое тело.
13. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела.
14. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
15. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Преобразование скоростей в релятивистской кинематике.
16. Сохранение релятивистского импульса. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
17. Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
18. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.
19. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул.
20. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Фазы и условия равновесия фаз.
21. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностная энергия и натяжение. Капиллярные явления.
22. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.
23. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
24. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

25. Броуновское движение. Чувствительность измерительных приборов. Шумы.
26. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Релаксация к состоянию равновесия.
27. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
28. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.
29. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Сегнетоэлектрики.
30. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца.
31. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Контактные электрические явления.
32. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
33. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
34. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
35. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
36. Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции.
37. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной эдс. Энергия магнитного поля.
38. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
39. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение.
40. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.

41. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний
42. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Связанные колебания. Нормальные моды связанных осцилляторов. Автоколебания.
43. Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение.
44. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
45. Ударные волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя.
46. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга.
47. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Основное уравнение интерференции, роль когерентности.
48. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах.
49. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
50. Поляризация волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.
51. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение.
52. Поглощение и дисперсия волн. Феноменология поглощения и дисперсии света. Фазовая и групповая скорость волны. Нормальная и аномальная дисперсия.
53. Равновесное излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело.
54. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
55. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
56. Планетарная модель атома. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Линейчатые спектры атомов.
57. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.
58. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.

## Примерный перечень задач:

**Задание 1.** Материальная точка движется под действием силы согласно уравнению  $X = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ , где  $C = 1 \text{ м/с}^2$ ;  $D = -0,2 \text{ м/с}^3$ . Определить, в какой момент времени сила равна нулю.

**Задание 2.** Человек и тележка движутся навстречу друг другу. Масса тележки 32 кг, масса человека 64 кг. Скорость тележки 1,8 км/ч, скорость человека 5,4 км/ч. Человек прыгает на тележку. С какой скоростью и в каком направлении будет двигаться тележка с человеком?

**Задание 3.** За неделю из стакана испарилось 50 г воды. Сколько в среднем молекул вылетало с поверхности воды за 1 с?

**Задание 4.** При уменьшении объема одноатомного газа в 3,6 раза его давление увеличилось на 20%. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия газа?

**Задание 5.** Когда два одинаковых шарика, массы которых равны 400 мг, подвешенные на закрепленных в одной точке нитях равной длины, зарядили одноименными зарядами, эти шарики разошлись на расстояние 15 см друг от друга, причем нити образовали прямой угол. Найти заряд каждого шарика.

**Задание 6.** На два последовательно соединенных конденсатора емкостью 1 и 2 мкФ подано постоянное напряжение 30 В. Определить заряд на пластинах каждого конденсатора и разность потенциалов между их обкладками.

**Задание 7.** Плотность тока в ник. елиновом проводнике длиной 4 м равна 1 А/мм<sup>2</sup>. Определить разность потенциалов на концах проводника.

**Задание 8.** В однородном магнитном поле с индукцией 0,2 Тл равномерно движется прямой проводник длиной 1 м, по которому течет ток силой 2 А. Скорость проводника 15 см/с и направлена перпендикулярно силовым линиям поля. Найти работу перемещения проводника за время 5 с и мощность, затраченную на это перемещение

**Задание 9.** Груз массой 200 г подвешен к пружине с коэффициентом упругости 1 Н/м. Найти длину математического маятника, имеющего такой же период колебаний, как данный пружинный маятник.

**Задание 10.** Два одинаково направленных гармонических колебания с одинаковой частотой и амплитудами 3 и 4 см складываются в одно колебание с той же амплитудой 5 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

**Задание 11.** Чему равно расстояние до самолета, если посланный наземным радиолокатором сигнал после отражения от самолета возвратился к радиолокатору спустя  $2 \cdot 10^{-4}$  с?

**Задание 12.** Каков показатель преломления просветляющего покрытия объектива, если толщина покрытия равна 0,16 мкм, а объектив рассчитан на длину волны света 0,4 мкм.

**Задание 13.** Дифракционная решетка имеет такой период, что максимум первого порядка для длины волны  $0,7 \mu\text{м}$  соответствует углу  $30^\circ$ . Какова длина волны света, который в спектре второго порядка имеет максимум под углом  $45^\circ$ ?

**Задание 14** Согласно теории Бора радиус первой орбиты электрона в атоме водорода  $53 \text{ пм}$ . Определить частоту и период обращения электрона для этой орбиты.

**Задание 15.** Электрон в атоме водорода находится на втором энергетическом уровне. Определить (в электрон-вольтах) полную энергию электрона.

**Задание 16.** Определить, какая доля радиоактивного изотопа распадается в течение 6 суток.

**Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена:**

<b>Оценка</b>			
<b>«2» 0 – 39 баллов (неудовлетв.)</b>	<b>«3» 40 – 69 баллов (хорошо)</b>	<b>«4» 70-89 баллов (хорошо)</b>	<b>«5» 90- 100 баллов (отлично)</b>
<b>Знает общие понятия, не знаком с законами и теориями современной и классической физики</b>	<b>Знает общие понятия, законы и теории современной и классической физики но допускает ошибки при решении конкретных задач</b>	<b>Знает общие понятия, законы и теории современной и классической физики, но не имеет представления о методах теоретического и экспериментального исследования</b>	<b>Знает фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики, методы теоретического и экспериментального исследования в физике.</b>

Ошибается в выборе методов и инструментов в решения задач	Правильно определяет суть задачи, но допускает ошибки в выборе аппаратуры	Правильно выбирает аппаратуру и методы исследования, но ошибается в оценке погрешности измерений	Умеет пользоваться современной научной аппаратурой для проведения физических экспериментов ; оценивать погрешности измерений; использовать навыки физического моделирования для решения прикладных задач по будущей специальности
Владеет некоторыми понятиями физики, но не имеет целостного представления о закономерностях в природе	Владеет основными понятиями физики, но имеет слабое представление о новейших открытиях естествознания	Владеет основными понятиями физики, имеет представления о новейших открытиях естествознания, но не видит прикладных аспектов науки..	Владеет понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
<b>Основная литература</b>						
1	Общий курс физики. В 5-ти томах. Т.1. Механика	Сивухин Д.В	2012	20	есть	Кабинет ЭИР
2	Общий курс физики. В 5-ти томах. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика	Сивухин Д.В.	2012	20	есть	Кабинет ЭИР

3	Общий курс физики. В 5-ти томах. Т.3. Электричество	Сивухин Д.В	2012	20	есть	Кабинет ЭИР
4	Общий курс физики. В 5-ти томах. Т.4. Оптика	Сивухин Д.В. .	2012	20	есть	Кабинет ЭИР
5	Общий курс физики. В 5-ти томах. Т.5. Атомная и ядерная физика	Сивухин Д.В.	2012	20	есть	Кабинет ЭИР
6	Курс общей физики	Савельев И.В.	2010	80	есть	Кабинет ЭИР
7	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М.:	2009	21	есть	Кабинет ЭИР
8	Курс физики	Трофимова Т. И.:	2002	50	есть	Кабинет ЭИР
9	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.:	2000	50	есть	Кабинет ЭИР
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Курс физики	Айзензон А.Е	1996	10	есть	Кабинет ЭИР
2	Курс физики	Грабовский Р.И	2005	20	есть	Кабинет ЭИР
3	Сборник задач по физике	Трофимова Т.И.	2001	20	есть	Кабинет ЭИР
4	Задачи по общей физике	Иродов И.Е	2001	20	есть	Кабинет ЭИР
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>100 % печатных изданий</b>			<b>100 % электронных изданий</b>	





