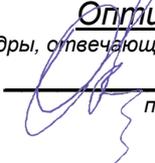


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины  
  
Овчинников О.В.  
подпись, расшифровка подписи  
26.04.2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

БД.04 Физика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

33.04.01 Фармация

*Шифр и наименование специальности*

технический

*Профиль подготовки (технический, естественнонаучный, социально-экономический,  
гуманитарный)*

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

*Квалификация выпускника*

очная

*Форма обучения*

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 1,2

Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета  
*(Наименование рекомендующей структуры)*

протокол № 4 от 25.04.2024

Составители программы: Смейлова Анастасия Ивановна преподаватель оптики и  
спектроскопии;

*(ФИО, должность, ученая степень и (или) ученое звание)*

2024 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### БД.04 Физика

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 33.04.01 «Фармация» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. N 832 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.04.01 «Фармация» и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины БД.04 Физика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме задач и теоретических вопросов.

ФОС разработаны на основании положений:

1. П ВГУ 0.0.30 – 2015 Положение об ученом совете факультета /института/ филиала ВГУ

2. П ВГУ 2.2.04 – 2016 Положение о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования Воронежского государственного университета

3. П ВГУ 2.2.01 – 2015 Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности, текущей, промежуточной и итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения.**

#### **Изучение физики направлено на достижение следующих целей:**

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В результате освоения дисциплины БД.04 Физика обучающийся должен **уметь:**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды; понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

В результате освоения дисциплины БД.04 Физика обучающийся должен **знать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

**2. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала.

**Время аттестации:**

подготовка \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ мин. ;  
выполнение \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ 30 \_\_\_\_\_ мин. ;  
оформление и сдача \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ мин. ;  
всего \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ часа \_\_\_\_\_ 00 \_\_\_\_\_ мин.

### 3. Программа оценивания:

<b>Текущая аттестация</b>	<b>Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
№1	Раздел 1. Механика	Самостоятельная работа №1, контрольная работа №1, подготовка и устное выступление с рефератом.
№2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Самостоятельная работа №2, контрольная работа №2, подготовка и устное выступление с рефератом.
№3	Раздел 3. Электродинамика	Самостоятельная работа №3, контрольная работа №3, подготовка и устное выступление с рефератом.
№4	Раздел 4. Колебания и волны	Самостоятельная работа №4, контрольная работа №4, подготовка и устное выступление с рефератом.
№5	Раздел 5. Оптика	Самостоятельная работа №5, контрольная работа №5, подготовка и устное выступление с рефератом.
№6	Раздел 5 Элементы квантовой физики	Самостоятельная работа №6, контрольная работа №6, подготовка и устное выступление с рефератом.
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>		Комплект КИМ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Примеры заданий для контрольных (самостоятельных) работ к  
разделам дисциплины "Физика"

Комплект заданий для контрольной работы № 1

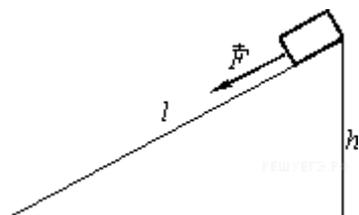
**Вариант 1**

**Задача 1**

Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Чему равен модуль скорости тела через 0,5 с после начала отсчета времени? Сопротивление воздуха не учитывать.

**Задача 2**

Тело массой 3 кг под действием силы  $F$  перемещается вниз по наклонной плоскости на расстояние  $l=5$  м, расстояние тела от поверхности Земли при этом уменьшается на  $h=3$  м. Вектор силы  $F$  направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы  $F$  равен 20 Н. Какую работу при этом перемещении совершила сила тяжести? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$  коэффициент трения 0.5.



**Задача 3**

Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен  $50 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Под действием постоянной силы 10 Н за 2 с импульс тела уменьшился и стал равен

**Задача 4**

Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 12 м за 10с. Чему равна мощность подъемного крана?

**Задача 5**

Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы  $F_1$  и  $F_2$ , если масса  $m_1$  одного тела в 4 раза больше массы другого тела.

**Вариант 2**

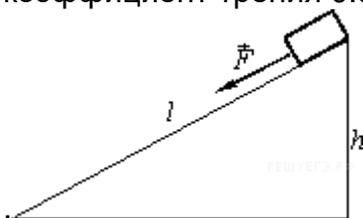
**Задача 1**

Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста —  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Сколько секунд длился спуск?

**Задача 2**

Тело массой 3 кг под действием силы  $F$  перемещается вниз по наклонной плоскости на расстояние  $l=5$  м, расстояние тела от поверхности Земли при этом уменьшается

на  $h=3\text{ м}$ . Вектор силы  $F$  направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы  $F$  равен  $20\text{ Н}$ . Какую работу при этом перемещении совершила сила трения? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения примите равным  $10\text{ м/с}^2$  коэффициент трения  $0.5$



### Задача 3

Тележка массой  $m$ , движущаяся со скоростью  $u$ , сталкивается с неподвижной тележкой той же массы и сцепляется с ней. Чему равна скорость тележек после взаимодействия?

### Задача 4

Автомобиль массой  $2$  тонны движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна  $36\text{ км/ч}$ . Кинетическая энергия автомобиля равна

### Задача 5

Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы  $F_1$  и  $F_2$ , если масса  $m_1$  одного тела в  $2$  раза меньше массы другого тела.

## Комплект заданий для самостоятельной работы № 1

### Вариант 1.

1. Равномерное прямолинейное движение (записать определение и уравнение).
2. Записать уравнение движения свободного падения тела.
3. Записать уравнение движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Записать основные параметры равномерного движения тела по окружности (длина пути, угол поворота, период, частота, линейная скорость, угловая скорость)
5. Центростремительное ускорение.
6. Записать формулировку Закона Всемирного тяготения.
7. Силы трения скольжения.
8. Дать формулировку второго и третьего закона Ньютона
9. Закон сохранения импульса для упругого и неупругого удара.
10. Закон Паскаля.

### Вариант 2.

1. Равноускоренное прямолинейное движение (записать определение и уравнение).
2. Записать уравнение движения тела, брошенного вертикально вверх со скоростью  $V_0$
3. Записать уравнение движения тела, брошенного горизонтально.

4. Записать основные параметры равномерного движения тела по окружности (длина пути, угол поворота, период, частота, линейная скорость, угловая скорость)
5. Центробежное ускорение.
6. Сила упругости. Закон Гука.
7. Дать формулировку первого закона Ньютона.
8. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
9. Определения момента сил.
10. Закон Архимеда

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)**

оценка	критерий
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение менее 50% заданий
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение 50-60% заданий
<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анастасия Ивановна преподаватель оптики и спектроскопии

## Комплект заданий для контрольной работы № 2

### Вариант 1

#### Задача 1

Идеальный газ находится в закрытом сосуде постоянного объема. При нагревании газа на  $160\text{ }^{\circ}\text{C}$  его давление увеличилось в 1,25 раза. Найти температуру газа до нагревания (ответ выразить в  $^{\circ}\text{C}$ ).

#### Задача 2

Чтобы нагреть 96 г молибдена на 1 К, нужно передать ему количество теплоты равное 24 Дж. Чему равна удельная теплоемкость этого вещества? Ответ дайте в Дж/(кг·К).

#### Задача 3

Какова масса свинца, взятого при температуре 300 К и нагретого до температуры 600 К, если на нагревание затрачено 156 кДж теплоты? Удельная теплоемкость свинца  $130\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$

#### Задача 4

Алюминиевая пластина, площадь которой при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  равна  $0,2\text{ м}^2$ , нагрета до температуры  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Вычислите площадь пластины после нагревания.

### Вариант 2

#### Задача 1

Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу 4 кг, он занимает объем  $3\text{ м}^3$  при давлении 180 кПа?

#### Задача 2

Какое количество теплоты необходимо для плавления 2,5 т стали, взятой при температуре плавления? Удельная теплота плавления стали  $\lambda=80\text{ кДж}/\text{кг}$ . Теплотерями пренебречь. Ответ выразите в МДж.

#### Задача 3

Кусок льда массой 2 кг при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  нагрели, сообщив ему количество теплоты 0,5 МДж. Определите установившуюся температуру в  $^{\circ}\text{C}$ . ( $c_{\text{л}}=2100\text{ Дж}/\text{кг}\cdot\text{K}$ ,  $c_{\text{в}}=4200\text{ Дж}/\text{кг}\cdot\text{K}$ ,  $\lambda=330\text{ кДж}/\text{кг}$ ).

#### Задача 4

Стальной лист прямоугольной формы площадью  $2\text{ м}^2$  при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  нагрели до температуры  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Насколько изменилась его площадь?

## Комплект заданий для самостоятельной работы № 2

### Вариант 1

#### Задача 1

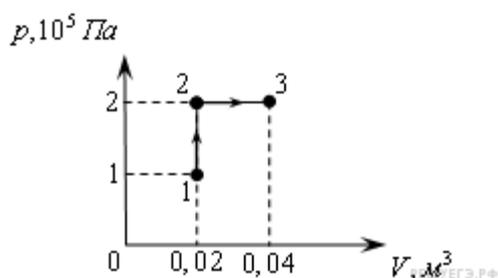
Среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул разреженного газа уменьшили в 2 раза и концентрацию молекул газа уменьшили в 2 раза. Чему равно отношение конечного давления к начальному?

#### Задача 2

Найдите, сколько молекул идеального газа в среднем содержится в объеме 100 кубических нанометров, если давление газа равно  $2 \cdot 10^5\text{ Па}$ , а его температура  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Задача 3

Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3? (Ответ дайте в кДж.)



#### Задача 4

Идеальная тепловая машина с КБД 60% за цикл работы получает от нагревателя 50 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику? (Ответ дайте в джоулях.)

#### Вариант 2

##### Задача 1

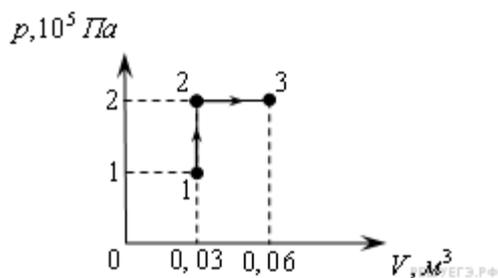
Концентрацию молекул одноатомного идеального газа уменьшили в 5 раз. Одновременно в 2 раза увеличили среднюю энергию хаотичного движения молекул газа. Чему равно отношение конечного давления к начальному?

##### Задача 2

Найдите, сколько молекул идеального газа в среднем содержится в объеме 100 кубических нанометров, если давление газа равно  $4 \cdot 10^5$  Па, а его температура 27 °С.

##### Задача 3

Какую работу совершает газ при переходе из состояния 1 в состояние 3? (Ответ дайте в кДж.)



#### Задача 4

Температура нагревателя тепловой машины 900 К, температура холодильника на 300 К меньше, чем у нагревателя. Каков максимально возможный КБД машины? (Ответ дайте в процентах, округлив до целых.)

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТОРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)

оценка	критерий
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Правильное выполнение менее 50% заданий
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Правильное выполнение 50-60% заданий

<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анастасия Ивановна  
преподаватель оптики и  
спектроскопии

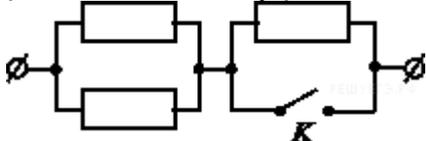
\_\_\_\_\_ **подпись**

### Комплект заданий для контрольной работы № 3

#### Вариант 1

##### Задача 1

На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно 1 Ом. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?



##### Задача 2

На корпусе электропечи-ростера имеется надпись: «220 В, 660 Вт». Найдите силу тока, потребляемого ростером.

##### Задача 3

Рамка, имеющая 25 витков, находится в магнитном поле. Определите ЭДС индукции, возникающую в амке при изменении магнитного потока в ней от 0,098 до 0,013 ВБ за 0,16с.

##### Задача 4

Определите индуктивность катушки колебательного контура, если известно, что при емкости 250 пФ контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания длиной волны 300 м.

##### Задача 5

Имеется электрическое поле с напряженностью 40 В/м. На каком расстоянии следует расположить проводники, чтобы получить разность потенциалов в 10 В?

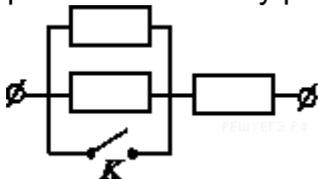
##### Задача 6

Пластины плоского воздушного конденсатора по 60 см<sup>2</sup> расположены на расстоянии 2 мм. Определить электроёмкость конденсатора.

#### Вариант 2

##### Задача 1

На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно 1 Ом. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе К?



##### Задача 2

На цоколе электрической лампы накаливания написано: «220 В, 60 Вт». Две такие лампы соединяют параллельно и подключают к напряжению 127 В. Какая мощность будет выделяться в двух этих лампах при таком способе подключения? (Ответ дать в ваттах, округлив до целых.) При решении задачи считайте, что сопротивление лампы не зависит от приложенного к ней напряжения.

##### Задача 3

При какой скорости изменения тока в обмотке электромагнита с индуктивностью 2 Гн среднее значение ЭДС самоиндукции равно 20 В.

##### Задача 4

Определите емкость конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности катушки в  $10^{-4}$  Гн контур настроен в резонанс на электромагнитные

колебания длиной волны 300 м.

### **Задача 5**

Имеется электрическое поле с напряженностью 60 В/м. На каком расстоянии следует расположить проводники, чтобы получить разность потенциалов в 30 В?

### **Задача 6**

Пластины плоского воздушного конденсатора по 80 см<sup>2</sup> расположены на расстоянии 4 мм. Определить электроёмкость конденсатора.

## **Комплект заданий для самостоятельной работы № 3**

### **Вариант 1**

1. Закон Ома для однородного участка цепи.
2. Сила тока  $I$ , напряжение  $U$  и сопротивление  $R$  для участка цепи с параллельным соединением проводников.
3. Полупроводники n-типа.
4. Магнитное поле. Стационарное магнитное поле.
5. Закон Ампера.
6. Вольтметр постоянного со шкалой до 100 В имеет внутреннее сопротивление 10кОм. Найти в миллиамперах силу тока, протекающего через этот прибор, когда его показание соответствует 25% предельного напряжения.
7. Чему равно сопротивление резистора, подключенного к источнику тока, где ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1Ом, а сила тока в электрической цепи равна 2 А?
8. Сколько никеля выделится при электролизе за время 3600 с при токе 10 А, если известно, что молярная масса никеля 0,05817 кг/моль, а валентность  $z = 2$ ?
9. Силовые линии магнитного поля идут слева на право параллельно плоскости листа, проводник с электрическим током перпендикулярен плоскости листа, а ток течет в плоскость листа. Куда направлена сила Ампера, действующая на проводник.
10. В магнитном поле индукцией  $B$ , равной 4 Тл, движется электрон со скоростью  $10^7$  м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы  $F$ , действующей на электрон со стороны магнитного поля?

### **Вариант 2**

1. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи.
2. ЭДС  $\mathcal{E}$ , сопротивление  $R$  и сила тока  $I$  при последовательном соединении источников тока.
3. Полупроводники p-типа.
4. Магнитное поле. Переменное магнитное поле.
5. Сила Лоренца.
6. Вольтметр постоянного со шкалой до 100 В имеет внутреннее сопротивление 10кОм. Найти в миллиамперах силу тока, протекающего через этот прибор, когда его показание соответствует 50% предельного напряжения.
7. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.
8. Какое количество двухвалентного никеля можно выделить электролитическим путем из раствора сернокислого никеля за 1 ч при токе 1,5 А (электрохимический эквивалент  $k=3,04 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл)?
9. Силовые линии магнитного поля идут справа на лево параллельно плоскости листа, проводник с электрическим током перпендикулярен плоскости листа, а ток

течет в противоположном направлении плоскости листа. Куда направлена сила Ампера, действующая на проводник.

10. Линейный проводник длиной 60 см при силе тока в нем 3 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 0.1 Тл. Проводник расположен по направлению линий магнитного поля. Чему равен модуль силы, которая действует на него?

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТОРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)**

<b>оценка</b>	<b>критерий</b>
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение менее 50% заданий
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение 50-60% заданий
<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анастасия Ивановна  
преподаватель оптики и  
спектроскопии

\_\_\_\_\_   
подпись

## Комплект заданий для контрольной работы № 4

### Вариант 1

#### Задача 1.

Дано уравнение гармонических колебаний:  $x=0.2\sin(6.28t)$ . Определите амплитуду и период колебаний.

#### Задача 2.

Напишите уравнение гармонических колебаний точки, имеющей наибольшее отклонение 30 см от положения равновесия и совершающей 50 полных колебаний за 1 мин 40 с.

#### Задача 3.

Две волны, полученные на воде, распространяются навстречу друг другу. Что можно наблюдать в точке схождения волн, если разность хода волн равна 13.2 м, а длина волны 1.2 м?

#### Задача 4.

За какое время свет проходит расстояние от Луны до Земли, если среднее расстояние между ними  $3,8 \cdot 10^5$  км?

#### Задача 5.

Для того чтобы периоды колебаний тела массой 300 г, подвешенного на нити длиной 30 см (математический маятник), и этого же тела, подвешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?

### Вариант 2

#### Задача 1.

Гармоническое колебание материальной точки задано уравнением  $x=x_m \cos 2\pi t/T$ . Какой путь проходит точка в этом движении за время  $t$ ?

#### Задача 2.

Напишите уравнение гармонических колебаний точки, имеющей наибольшее отклонение 10 см от положения равновесия и совершающей 25 полных колебаний за 1 мин 25 с.

#### Задача 3.

Две волны, полученные на воде, распространяются навстречу друг другу. Что можно наблюдать в точке схождения волн, если разность хода волн равна 10.2 м, а длина волны 0.8 м?

#### Задача 4.

От ближайшей звезды (альфа-Центавра) свет доходит до Земли за 4,1 года. Определите расстояние до этой звезды.

#### Задача 5.

Для того чтобы периоды колебаний тела массой 500 г, подвешенного на нити длиной 30 см (математический маятник), и этого же тела, подвешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?

## Комплект заданий для самостоятельной работы № 4

### Вариант 1

1. Записать уравнение гармонических колебаний.
2. Записать уравнение движения пружинного маятника.
3. Записать уравнение потенциальной энергии гармонических механических колебаний.
4. Груз массой 5 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $T$ . Какой груз нужно снять, что бы период колебания сократился до  $T/5$ ?
5. Для того чтобы периоды колебаний тела массой 200 г, подвешенного на нити длиной 150 см (математический маятник), и этого же тела, подвешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?
6. Материальная точка совершает синусоидальные колебания с амплитудой 5 см и начальной фазой  $\pi$ . При частоте колебаний 0,5 Гц через одну секунду после начала колебаний смещение точки будет равно?

### Вариант 2

1. Записать уравнение проекции скорости частицы (точки), совершающей гармонические колебания.
2. Записать уравнение движения математического маятника.
3. Записать уравнение кинетической энергии гармонических механических колебаний.
4. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $T/3$ . Какой груз нужно снять, что бы период колебания сократился до  $T/6$ ?
5. Для того чтобы периоды колебаний тела массой 300 г, подвешенного на нити длиной 30 см (математический маятник), и этого же тела, подвешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?
6. Материальная точка совершает синусоидальные колебания с амплитудой 10 см и начальной фазой  $\pi/2$ . При частоте колебаний 0,25 Гц через пять секунд после начала колебаний смещение точки будет равно?

### Вариант 3

1. Записать уравнение проекции ускорения частицы (точки), совершающей гармонические колебания.
2. Записать период колебания пружинного и математического маятника.
3. Записать уравнение полной механической энергии гармонических механических колебаний.
4. Груз массой 10 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $2T$ . Какой груз нужно снять, что бы период колебания сократился до  $T/4$ .
5. Для того чтобы периоды колебаний тела массой 100 г, подвешенного на нити длиной 50 см (математический маятник), и этого же тела,

повешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?

6. Материальная точка совершает синусоидальные колебания с амплитудой 4 см и начальной фазой  $\pi/4$ . При частоте колебаний 0,8 Гц через две секунды после начала колебаний смещение точки будет равно?

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТОРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)**

<b>оценка</b>	<b>критерий</b>
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение менее 50% заданий
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение 50-60% заданий
<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анастасия Ивановна  
преподаватель оптики и  
спектроскопии

\_\_\_\_\_ **подпись**

## Комплект заданий для контрольной работы № 5

### Вариант 1

1. Закон отражения света.
2. Линза. На какие 6 видов делят линзы по внешней форме?
3. Записать формулу тонкой собирающей линзы.
4. Поляризация света. Частично поляризованный свет. Плоскополяризованный свет.
5. Записать формулу разности фаз двух когерентных световых волн
6. Луч падает перпендикулярно плоскому зеркалу. На какой угол повернётся отражённый луч, если зеркало повернуть вдоль оси, перпендикулярной лучу, на угол равный 10 градусам?
7. Изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии 0.88 м, имеет на экране длину 0.1 м. Определите фокусное расстояние линзы.
8. Чему равно фокусное расстояние линзы, если для получения изображения предмета в натуральную величину он должен быть помещен на расстоянии 25 см от линзы?
9. Найти в нанометрах длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум пятого порядка, равна 1.35 мкм.
10. При нормальном падении на дифракционную решетку плоской волны длиной 600 нм максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов. Определить в градусах угол дифракции для максимума третьего порядка, если длина волны света 400 нм.

### Вариант 2

1. Закон преломления света.
2. Линза. На какие виды делят линзы по оптическим свойствам?
3. Записать формулу тонкой рассеивающей линзы.
4. Дисперсия света. Нормальная дисперсия света. Аномальная дисперсия света.
5. Записать условие интерференционных максимумов (условие усиления света)
6. Луч падает перпендикулярно плоскому зеркалу. На какой угол повернётся отражённый луч, если зеркало повернуть вдоль оси, перпендикулярной лучу, на угол равный 30 градусам?
7. Изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии 0.88 м, имеет на экране длину 0.01 м. Определите фокусное расстояние линзы.
8. Свеча находится на расстоянии  $d = 18$  см от собирающей линзы с оптической силой  $D = 10$  дптр. На каком расстоянии от линзы следует расположить экран?
9. Найти в нанометрах длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум шестого порядка, равна 1.35 мкм.
10. При нормальном падении на дифракционную решетку плоской волны длиной 600 нм максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов. Определить в градусах угол дифракции для максимума третьего порядка, если длина волны света 400 нм.

### Вариант 3

1. Полное внутреннее отражение света.

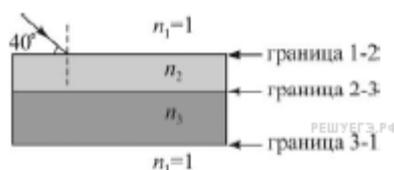
2. Тонкая линза. Оптическая сила рассеивающей линзы.
3. Записать формулу линейного увеличения линзы.
4. Интерференция света. Когерентные волны. Дифракция света.
5. Записать условие интерференционных минимумов (ослабление света)
6. Луч падает перпендикулярно плоскому зеркалу. На какой угол повернётся отражённый луч, если зеркало повернуть вдоль оси, перпендикулярной лучу, на угол равный 15 градусам?
7. Линза даёт трёхкратное увеличение предмета, находящегося на расстоянии 20 см от неё. Найти фокусное расстояние линзы. Изображение предмета действительное.
8. Чему равно фокусное расстояние линзы, если для получения увеличенного в 2 раза изображение предмета он должен быть помещен на расстоянии 20 см от линзы?
9. Найти в нанометрах длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решетку разность хода волн, образующих максимум седьмого порядка, равна 1.35 мкм.
10. При нормальном падении на дифракционную решетку плоской волны длиной 600 нм максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов. Определить в градусах угол дифракции для максимума третьего порядка, если длина волны света 400 нм.

### Комплект заданий для самостоятельной работы № 5

#### Вариант 1

#### Задача 1

Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рисунок). Известно, что синус угла преломления луча при переходе границы 2–3 между пластинками равен 0,4327. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



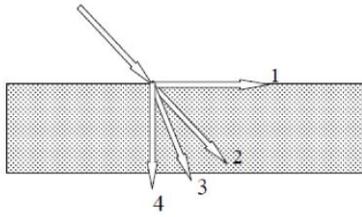
#### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

#### ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

- |   |          |
|---|----------|
| А) Синус угла преломления луча при переходе границы 3–1 | 1) 0,766 |
| Б) Показатель преломления $n_3$ нижней пластинки        | 2) 0,643 |
|   | 3) 1,770 |
|   | 4) 1,486 |

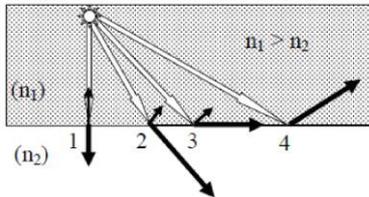
#### Задача 2

Луч света из воздуха падает на границу воздух-стекло. Преломленный луч обозначен номером



### Задача 3

Случай полного внутреннего отражения наблюдается в точке



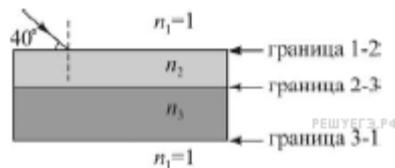
### Задача 4

Определить угол падения луча света на стеклянную пластину ( $n_{\text{стекла}}=1.48$ ), если угол между отраженным лучом и преломленным лучом составляет  $90^\circ$ . Ответ округлить до двух значащих цифр.

### Вариант 2

#### Задача 1

Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рисунок). Известно, что показатель преломления верхней пластинки равен  $n_2 = 1,77$ . Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

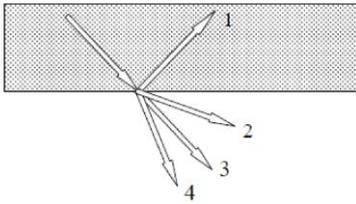
ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

- А) Синус угла падения луча на границу 2– 3 между пластинками
- Б) Угол преломления луча при переходе границы 3– 1 (в радианах)

- 1) 0,698  
 2) 0,433  
 3) 0,363  
 4) 0,873

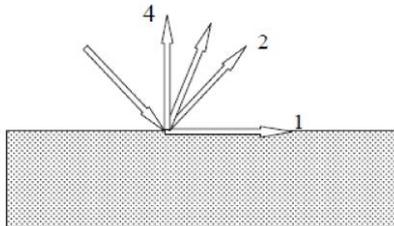
#### Задача 2

Луч света из стекла падает на границу стекло-воздух. Преломленный луч обозначен номером



**Задача 3**

Луч света из воздуха падает на зеркальную поверхность. Отраженный луч обозначен номером



**Задача 4**

Чему равен абсолютный показатель преломления алмаза, если относительный показатель преломления для света, идущего из стекла в алмаз, равен 1.6, а абсолютный показатель преломления стекла составляет 1.5?

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТОРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)**

оценка	критерий
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение менее 50% заданий
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение 50-60% заданий
<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анастасия Ивановна  
преподаватель оптики и  
спектроскопии

\_\_\_\_\_   
 подпись



## Комплект заданий для контрольной работы № 6

### Вариант 1

1. Во сколько раз уменьшается продольный размер тела при движении со скоростью  $0.2 \cdot c$ ?
2. Работа выхода электрона с поверхности металла равна 1.9 эВ. Максимальная скорость фотоэлектронов при фотоэффекте равна  $3.66 \cdot 10^5$  м/с. Чему равна частота света, которым освещен металл?
3. При переходе электрона в атоме из стационарного состояния с энергией -4.8 эВ излучается фотон с энергией 3.1 эВ. Определить в эВ энергию конечного состояния электрона.
4. Ядро изотопа тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  претерпевает  $\alpha$ -распад, затем два  $\beta^-$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад. После этих превращений получится ядро...
5. Заполните пропуски в таблице:

Символ	${}^{16}_8\text{O}$	${}^2_1\text{D}^+$			
Число протонов	8			14	16
Число нейтронов	8		14	14	18
Число электронов	8	0	10		18
Суммарный заряд	0	+1	+3	0	

6. Найти удельную энергию связи ядра  ${}^{27}_{13}\text{Al}$ . Масса ядра  $M = 26.9815$  а.е.м., масса одного протона  $m_p = 1,00783$  а.е.м., масса нейтрона  $m_n = 1,00866$  а.е.м.

### Вариант 2

1. Во сколько раз увеличивается масса частицы при движении со скоростью  $0.8 \cdot c$ ?
2. Красная граница фотоэффекта 250 нм. Какова работа выхода электрона из этого металла? Ответ дать в эВ.
3. Определить в нанометрах длину волны фотона, испускаемого атомом при переходе электрона с уровня с энергией -7.4 эВ на уровень с энергией -10.4 эВ.
4. Радиоактивный торий  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  испытал шесть  $\alpha$ -распадов и четыре  $\beta^-$ -распада, превратился в изотоп...
5. Заполните пропуски в таблице:

Символ	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$			
Число протонов	7		18		17
Число нейтронов	7		22	20	20
Число электронов	7	18		18	18
Суммарный заряд	0	-1	0	+2	

6. Найти удельную энергию связи ядра  ${}_{47}^{108}\text{Ag}$ . Масса ядра  $M = 107.868$  а.е.м., масса одного протона  $m_p = 1,00783$  а.е.м., масса нейтрона  $m_n = 1,00866$  а.е.м.

### Вариант 3

1. Определить массу покоя тела с энергией покоя, равной  $16 \cdot 10^{16}$  Дж.
2. Определить в эВ максимальную кинетическую энергию электронов, выбиваемых с поверхности металла фотонами с энергией 4.6 эВ. Работа выхода электронов из металла равна 1.8 эВ.
3. Фотон энергией 15.3 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. С какой скоростью вылетит электрон из атома, если энергия ионизации 13.5 эВ? Масса электрона  $9 \cdot 10^{-31}$  кг. Ответ привести в км/с.
4. Радиоактивный полоний  ${}_{84}^{214}\text{Po}$  испытал один  $\alpha$ -распад и два  $\beta^-$ -распада, превратился в изотоп
5. Заполните пропуски в таблице:

Символ	${}_{16}^{32}\text{S}$	${}_{13}^{27}\text{Al}^-$			
Число протонов	16			29	48
Число нейтронов	16		14	35	64
Число электронов	16	14	12		50
Суммарный заряд	0	-1	+2	0	

6. Найти удельную энергию связи ядра  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ . Масса ядра  $M = 24.305$  а.е.м., масса одного протона  $m_p = 1,00783$  а.е.м., масса нейтрона  $m_n = 1,00866$  а.е.м.

### Комплект заданий для самостоятельной работы № 6

#### Вариант 1

##### Задача 1

Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом с частотой  $\nu$ . При этом задерживающая разность потенциалов равна  $U$ . Частота света увеличилась на  $\Delta\nu = 2 \cdot 10^{14}$  Гц. Каково изменение задерживающей разности потенциалов? (Ответ выразите в вольтах, округлив с точностью до сотых.) Заряд электрона принять равным  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, а постоянную Планка —  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

##### Задача 2

Каково массовое число ядра  $X$  в реакции  ${}_{92}^{241}\text{Am} + {}_2^4\text{He} \rightarrow X + {}_{201}^1\text{n}$ ?

#### Вариант 2

##### Задача 1

Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом с частотой  $\nu$ . При этом задерживающая разность потенциалов равна  $U$ . Частота света увеличилась на  $\Delta\nu = 3 \cdot 10^{14}$  Гц. Каково изменение задерживающей разности потенциалов? (Ответ выразите в вольтах и округлите с точностью до десятых.) Заряд электрона принять равным  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, а постоянную Планка —  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

##### Задача 2

Каково массовое число ядра  $X$  в реакции деления урана  ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow$

56141Ba + X + 301n?

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (КОНТОРОЛЬНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ) РАБОТА)**

<b>оценка</b>	<b>критерий</b>
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение менее 50% заданий
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	Правильное выполнение 50-60% заданий
<b>ХОРОШО</b>	Правильное выполнение 70-80% заданий
<b>ОТЛИЧНО</b>	Правильное выполнение 90% заданий

**Составители:**

Смейлова Анстасия Ивановна,  
преподаватель кафедры оптики и  
спектроскопии

\_\_\_\_\_ **подпись**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**Перечень вопросов к дифференцируемому зачету**

**Вопросы к разделу 1 «Механика»**

- 1) Механическое движение.
- 2) Относительность движения. Система отсчёта. Элементы кинематики материальной точки.
- 3) Прямолинейное равномерное движение.
- 4) Прямолинейное неравномерное движение.
- 5) Вращательное движение и его кинематические параметры. Связь между угловой и линейной скоростями.
- 6) Основные понятия динамики: инерция, масса, сила.
- 7) Законы Ньютона
- 8) Закон всемирного тяготения.
- 9) Сила тяжести, сила упругости.
- 10) Вес, невесомость.
- 11) Импульс. Закон сохранения импульса.
- 12) Кинетическая и потенциальная энергия.
- 13) Закон сохранения энергии.
- 14) Механическая работа.
- 15) Механическая мощность.
- 16) Реактивное движение.

**Вопросы к разделу 2 «Молекулярная физика и термодинамика»**

- 17) Основные положения МКТ.
- 18) Масса и размеры молекул.
- 19) Скорость движения молекул.
- 20) Микропараметры молекул.
- 21) Основное уравнение МКТ.
- 22) Температура - мера кинетической энергии.
- 23) Газовые законы.
- 24) Уравнение Менделеева - Клапейрона.
- 25) Внутренняя энергия идеального газа.
- 26) Изменение внутренней энергии тела при теплообмене и при совершении механической работы.
- 27) Работа газа при изобарном изменении его объема.
- 28) Физический смысл молярной газовой постоянной.
- 29) Первое начало термодинамики.
- 30) Адиабатный процесс.
- 31) Применение первого начала термодинамики к различным тепловым процессам.
- 32) Обратимые и необратимые тепловые процессы.
- 33) Необратимость тепловых процессов.
- 34) Понятие о втором начале термодинамики.
- 35) Принцип действия тепловой машины
- 36) КБД теплового двигателя. Тепловые двигатели.
- 37) Охрана окружающей среды.
- 38) Парообразование и конденсация.
- 39) Насыщенные и ненасыщенные пары.

- 40) Кипение.
- 41) Критическое состояние вещества.
- 42) Влажность.
- 43) Поверхностное натяжение.
- 44) Смачивание.
- 45) Капиллярность.
- 46) Кристаллическое состояние вещества.
- 47) Механические свойства твёрдых тел.
- 48) Закон Гука.
- 49) Тепловое расширение твёрдых тел и жидкостей.
- 50) Плавление и кристаллизация.
- 51) Изменение объема и плотности вещества при плавлении и кристаллизации.
- 52) Сублимация и десублимация.

### **Вопросы к разделу 3 «Электродинамика»**

- 53) Понятие об электрическом поле и его частных проявлениях. Материальность электромагнитного поля.
- 54) Явление электризации тел. Электрический заряд.
- 55) Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
- 56) Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей точечных зарядов.
- 57) Графическое изображение полей точечных зарядов.
- 58) Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля.
- 59) Потенциал и разность потенциалов. Поверхности равного потенциала. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов.
- 60) Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
- 61) Емкость. Конденсаторы и их соединения.
- 62) Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
- 63) Постоянный электрический ток.
- 64) Электрическая цепь постоянного тока.
- 65) Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание.
- 66) Последовательное и параллельное соединение проводников в электрической цепи.
- 67) Работа и мощность тока.
- 68) Электрический ток в электролитах. Электролиз.
- 69) Закон электролиза. Определение величины элементарного заряда.
- 70) Применение электролиза в технике.
- 71) Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.
- 72) Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
- 73) Электрический ток в полупроводниках.
- 74) Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры и освещенности.
- 75) Собственная и примесная проводимости полупроводников.
- 76) Электронно-дырочный переход.
- 77) Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов в технике.
- 78) Открытие магнитного поля. Взаимодействие токов.
- 79) Постоянные магниты и магнитное поле.
- 80) Магнитная индукция.
- 81) Графическое изображение магнитных полей.

- 82) Магнитная индукция прямого проводника с током. Закон Ампера. Магнитная постоянная. Магнитное поле катушки и кругового тока.
- 83) Магнитный поток.
- 84) Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
- 85) Опыт Фарадея.
- 86) Электромагнитная индукция.
- 87) Закон электромагнитной индукции.
- 88) Правило Ленца.
- 89) Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
- 90) Энергия магнитного поля.

#### **Вопросы к разделу 4 «Колебания и волны»**

- 91) Колебательное движение. Условия возникновения колебаний.
- 92) Гармонические колебания. Параметры колебательного движения.
- 93) Уравнение гармонического колебания и его график. Величины, характеризующие мгновенное состояние колеблющейся точки
- 94) Математический маятник.
- 95) Пружинный маятник.
- 96) Механический резонанс, его учёт в технике.
- 97) Свободные электромагнитные колебания в контуре.
- 98) Превращения энергии в колебательном контуре.
- 99) Собственная частота колебаний в контуре.
- 100) Вынужденные электрические колебания.
- 101) Переменный ток и его получение.
- 102) Действующие значения тока и напряжения.
- 103) Индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока.
- 104) Активное, емкостное и индуктивное сопротивления.
- 105) Электрический резонанс.
- 106) Закон Ома для участка цепи переменного тока.
- 107) Мощность переменного тока.
- 108) Преобразование переменного тока. Трансформатор.
- 109) Передача и распределение электроэнергии.
- 110) Электромагнитные волны.
- 111) Отражение электромагнитных волн.
- 112) Преломление электромагнитных волн.
- 113) Интерференция электромагнитных волн.
- 114) Дифракция электромагнитных волн.
- 115) Поляризация волн.
- 116) Физические основы радиопередачи и радиоприема.
- 117) Основы радиоастрономии.

#### **Вопросы к разделу 5 «Оптика»**

- 118) Электромагнитная природа света.
- 119) Скорость света. Зависимость между длиной световой волны и частотой электромагнитных колебаний.
- 120) Принцип Гюйгенса.
- 121) Закон отражения и преломления света. Физический смысл показателя преломления.
- 122) Полное отражение света.
- 123) Линзы.
- 124) Когерентность и монохроматичность.
- 125) Интерференция света, её проявление в природе и применение в технике.
- 126) Дифракция света.
- 127) Дифракция на щели в параллельных лучах и дифракционной решётке.

- 128) Дифракционный спектр.
- 129) Понятие о поляризации.
- 130) Дисперсия света.
- 131) Разложение белого света призмой.
- 132) Цвета тел.
- 133) Виды спектров.
- 134) Спектральный анализ.
- 135) Электромагнитное излучение в различных диапазонах длин волн: радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Свойства и применение этих излучений.

**Вопросы к разделу 6 «Элементы теории относительности»**

- 136) Предельность и абсолютность скорости света.
- 137) Постулаты специальной теории относительности.
- 138) Пространство-время в специальной теории относительности.
- 139) Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике.
- 140) Релятивистские законы сохранения.
- 141) Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц.

**Вопросы по теме «Элементы квантовой физики»**

- 142) Квантовая гипотеза Планка.
- 143) Квантовая природа света.
- 144) Энергия и импульс фотонов.
- 145) Опыт А.Г. Столетова.
- 146) Законы внешнего фотоэффекта.
- 147) Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- 148) Применение фотоэффекта в технике.
- 149) Модели атома.
- 150) Уровни энергии в атоме. Излучение и поглощение энергии атомом. Происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора.
- 151) Состав атомных ядер.
- 152) Ядерные силы.
- 153) Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.
- 154) Естественная радиоактивность и её виды.
- 155) Закон радиоактивного распада.
- 156) Биологическое действие радиоактивных излучений.
- 157) Общие сведения об элементарных частицах.
- 158) Деление тяжёлых атомных ядер, цепная реакция деления.
- 159) Управляемая цепная реакция.
- 160) Ядерные реакторы.
- 161) Получение радиоактивных изотопов и их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.
- 162) Термоядерные реакции.

Комплект КИМ для дифференцированного зачета

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Оптики и спектроскопии

*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*

Овчинников О.В.

*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_ . \_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №1**

1. Записать формулу тонкой собирающей линзы.
2. Масса легкового автомобиля равна 2 т, а грузового 10 т. Сравните ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в 2 раза больше, чем легкового.
2. Вольтметр постоянного со шкалой до 100 В имеет внутреннее сопротивление 10кОм. Найти в миллиамперах силу тока, протекающего через этот прибор, когда его показание соответствует 25% предельного напряжения.

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Оптики и спектроскопии

*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*

Овчинников О.В.

*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_ . \_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №2**

1. Записать уравнение движения математического маятника.
2. Определить в нанометрах длину волны фотона, испускаемого атомом при переходе электрона с уровня с энергией -7.4 эВ на уровень с энергией -10.4 эВ.
3. Автомобиль массой 2 тонны движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля равна 36 км/ч. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №3**

1. Записать Закон всемирного тяготения.
2. Определить угол падения луча света на стеклянную пластину ( $n_{\text{стекла}}=1.48$ ), если угол между отраженным лучом и преломленным лучом составляет  $90^\circ$ . Ответ округлить до двух значащих цифр.
3. Материальная точка совершает синусоидальные колебания с амплитудой 4 см и начальной фазой  $\pi/4$ . При частоте колебаний 0,8 Гц через две секунды после начала колебаний смещение точки будет равно?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №4**

1. Записать уравнение потенциальной энергии гармонических механических колебаний.
2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 12 м за 10с. Чему равна мощность подъемного крана?
3. Найти удельную энергию связи ядра. Масса ядра  $M = 26.9815$  а.е.м., масса одного протона  $m_p = 1,00783$  а.е.м., масса нейтрона  $m_n = 1,00866$  а.е.м.

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №5**

1. Закон Ома для однородного участка цепи.
2. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, имея массу 4 кг, он занимает объем 3 м<sup>3</sup> при давлении 180 кПа?
3. Идеальная тепловая машина с КБД 60% за цикл работы получает от нагревателя 50 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №6**

1. Сила Лоренца.
2. Красная граница фотоэффекта 250 нм. Какова работа выхода электрона из этого металла? Ответ дать в эВ.
3. Чему равно фокусное расстояние линзы, если для получения изображения предмета в натуральную величину он должен быть помещен на расстоянии 25 см от линзы?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №7**

1. Тонкая линза. Оптическая сила рассеивающей линзы
2. Для того чтобы периоды колебаний тела массой 300 г, подвешенного на нити длиной 30 см (математический маятник), и этого же тела, подвешенного на пружинке (пружинный маятник), были равны, чему должна равняться жесткость пружины?
3. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №8**

1. ЭДС  $\varepsilon$ , сопротивление  $R$  и сила тока  $I$  при последовательном соединении источников тока.
2. Груз массой 10 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $2T$ . Какой груз нужно снять, чтобы период колебания сократился до  $T/4$ .
3. Работа выхода электрона с поверхности металла равна 1.9 эВ. Максимальная скорость фотоэлектронов при фотоэффекте равна  $3.66 \cdot 10^5$  м/с. Чему равна частота света, которым освещен металл?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №9**

1. Сила тока  $I$ , напряжение  $U$  и сопротивление  $R$  для участка цепи с параллельным соединением проводников.
2. Мальчик съезжает со снежной горки на санках равноускоренно. Скорость санок в конце спуска  $20$  м/с. Ускорение равно  $2$  м/с<sup>2</sup>, начальная скорость равна нулю. Какова длина горки?
3. Определить абсолютный показатель преломления оптически плотного стекла, если при падении света из воздуха под углом в  $60^\circ$  угол преломления составил  $30^\circ$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №10**

1. Интерференция света.
2. Чему равен абсолютный показатель преломления алмаза, если относительный показатель преломления для света, идущего из стекла в алмаз, равен  $1.6$ , а абсолютный показатель преломления стекла составляет  $1.5$ ?
3. Две звезды одинаковой массы притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю  $F$ . Во сколько раз уменьшился бы модуль сил притяжения между звёздами, если бы расстояние между их центрами увеличилось в  $1,5$  раза, а масса каждой звезды уменьшилась в  $2$  раза?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №11**

1. Третий закон Ньютона.
2. Определить в эВ максимальную кинетическую энергию электронов, выбиваемых с поверхности металла фотонами с энергией 4.6 эВ. Работа выхода электронов из металла равна 1.8 эВ.
3. Свеча находится на расстоянии  $d = 18$  см от собирающей линзы с оптической силой  $D = 10$  дптр. На каком расстоянии от линзы следует расположить экран?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**

Дисциплина **«Физика»**

Форма обучения **очная**

Вид контроля : дифференцированный зачет

Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №12**

1. Записать уравнение равноускоренного движения.
3. Какое количество теплоты необходимо для плавления 2,5 т стали, взятой при температуре плавления? Удельная теплота плавления стали  $\lambda = 80$  кДж/кг. Теплотерями пренебречь. Ответ выразите в МДж.
3. Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорения свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №13**

1. Закон преломления света
2. Фотон энергией 15.3 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. С какой скоростью вылетит электрон из атома, если энергия ионизации 13.5 эВ? Масса электрона  $9 \cdot 10^{-31}$  кг. Ответ привести в км/с.
3. Кусок льда массой 2кг при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  нагрели, сообщив ему количество теплоты 0.5 МДж. Определите установившуюся температуру в  $^{\circ}\text{C}$ . ( $c_{\text{л}}=2100$  Дж/кг\*К,  $c_{\text{в}}=4200$  Дж/кг\*К,  $\lambda=330$  кДж/кг).

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №14**

1. Записать формулу связи между линейной и угловой скоростью.
2. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $T/3$ . Какой груз нужно снять, что бы период колебания сократился до  $T/6$ ?
3. Радиоактивный полоний  ${}_{84}^{214}\text{Po}$  испытал один  $\alpha$ -распад и два  $\beta^{-}$ -распада, превратился в изотоп

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №15**

1. Записать уравнение равноускоренного движения.
2. Определить массу покоя тела с энергией покоя, равной  $16 \cdot 10^{16}$  Дж.
3. Луч падает перпендикулярно плоскому зеркалу. На какой угол повернется отражённый луч, если зеркало повернуть вдоль оси, перпендикулярной лучу, на угол равный 10 градусам?

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
Оптики и спектроскопии  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*  
Овчинников О.В.  
*подпись, расшифровка подписи*  
\_\_\_\_. \_\_\_\_ . 20 г.

Направление подготовки **Фармация**  
Дисциплина **«Физика»**  
Форма обучения **очная**  
Вид контроля : дифференцированный зачет  
Вид аттестации **промежуточная**

**Контрольно-измерительный материал №16**

1. Полупроводники n-типа.
2. Два тела, изготовленные из одного и того же материала, полностью погружены в воду. Сравните значения действующей на каждое из тел выталкивающей силы  $F_1$  и  $F_2$ , если масса  $m_1$  одного тела в 2 раза меньше массы другого тела.
3. Какова масса свинца, взятого при температуре 300 К и нагретого до температуры 600 К, если на нагревание затрачено 156 кДж теплоты? Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг К)

Преподаватель \_\_\_\_\_ А.И. Смейлова

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ)

**«ОТЛИЧНО»** - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, подчеркивал при этом самое существенное; правильно решает задачи экзаменационного билета; умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи; хорошо знаком с основной литературой; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами профессиональной деятельности.

**«ХОРОШО»** - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, но не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; допускает неточности при решении задач при правильном ходе решения.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

### Составители:

Смейлова А.И.,  
преподаватель кафедры оптики и  
спектроскопии

\_\_\_\_\_   
подпись