

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2025 10:48:02

Уникальный программный ключ:

04c19ed8b07813bbcb77a48bb9ad788b6522525



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» по направлению подготовки (специальности)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа 1

стр. 1

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине  
**Физика**

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)  
Химия материалов

Присваиваемая квалификация (степень)  
Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения  
Очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» по направлению подготовки (специальности)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» по направлению подготовки (специальности)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль): Органическая и биоорганическая химия

Дисциплина: Физика

Семестры: 2,3

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр), экзамен (2,3 семестры)

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	<u>Знать:</u> Для достижения индикатора УК-1.1: базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений, методы обработки результатов экспериментов и оценки ошибок измерений; принципы организации совместной работы в научных группах и других малых коллективах исполнителей; принципы организации физического эксперимента, приемы и особенности использования измерительной аппаратуры <u>Уметь:</u> Для достижения индикатора УК-1.2: использовать базовые теоретические знания разделов общей физики для анализа результатов физических экспериментов и принципов работы экспериментальных установок; работать в



Версия документа - 1	стр. 4	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

			<p>научной группе, распределяя обязанности по проведению эксперимента, фиксации результатов измерений; понимать, систематизировать, излагать и критически анализировать результаты проведенных физических экспериментов; проводить физические эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов</p> <p><u>Владеть:</u> Для достижения индикатора УК-1.2: навыком выполнения физических экспериментов, обработки и анализа их результатов; навыком коллективного решения экспериментальных задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; методами анализа достоверности полученных экспериментальных результатов, их соответствия теоретическим представлениям</p>
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения	ОПК-4.1. Имеет представление о взаимосвязи разделов химии с теоретическими основами физики и математики; ОПК-4.2. Умеет использовать знания теоретических основ физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретирования	<p><u>Знать:</u> Для достижения индикатора ОПК-4.1: особенности организации естественнонаучных исследований; методы и способы получения и освоения материала по физике; о физических процессах, происходящих в окружающем мире и, в частности, о физических процессах, сопровождающих профессиональную</p>



	математических и физических задач	полученных результатов; ОПК-4.3. Имеет практический опыт решения физических и математических задач применительно к различным областям профессиональной деятельности.	деятельность; основные правила оформления материалов и результатов лабораторных исследований; правила оформления таблиц, схем, рисунков и чертежей в научных отчетах; правила и способы вычисления погрешностей полученных данных <u>Уметь:</u> Для достижения индикатора ОПК-4.2: эффективно организовать работу по изучению определений и законов естественных наук; пользоваться теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в рамках изучения курса общей физики; прогнозировать последствия физических процессов, происходящих в профессиональной деятельности; анализировать полученные экспериментальные данные; грамотно, последовательно и логично оформить результаты работы <u>Владеть:</u> Для достижения индикатора ОПК-4.3: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; базовыми теоретическими знаниями и навыками лабораторных исследований в области физики; понятийным аппаратом физики; навыком грамотного представления результатов исследований и оформлением
--	-----------------------------------	--	---





1	Упорядоченная совокупность 3-х чисел, представляющая собой величины, зависящие от системы координат, называется ...	1. вариантом 2. инвариантом <b>3. вектором</b> 4. const
2	Что остается постоянным у вектора вне зависимости от выбранной системы координат?	1. только компоненты <b>2. модуль</b> <b>3. направление</b> 4. всё перечисленное
3	Векторные величины – это ...	1. величины, значение которых определяется только численными значениями 2. величины, значение которых определяется только направлением <b>3. величины, значение которых определяется не только численными значениями, но и направлением</b> 4. величины, значение которых определяется направлением вдоль осей координат
4	Скалярные величины – это ...	1. величины, значение которых определяется только направлением <b>2. величины, значение которых определяется только численными значениями без указания направления</b> 3. величины, значение которых определяется не только численными значениями, но и направлением 4. величины, значение которых определяется только положительными числами
5	Модуль вектора – это ...	<b>1. численное значение вектора</b> 2. численное значение вектора, имеющее отрицательный знак 3. направленный отрезок 4. расстояние от начала координат до конца вектора
6	Коллинеарные векторы – это ...	1. векторы, которые лежат в параллельных плоскостях 2. векторы, направленные вдоль параллельных прямых только в одном и том же направлении 3. совпадающие по модулю векторы <b>4. векторы, направленные вдоль параллельных прямых</b>
7	Компланарные векторы – это ...	1. векторы, параллельные одной и той же прямой 2. векторы, перпендикулярные одной и той же прямой 3. векторы, лежащие под разными углами к одной и той же плоскости <b>4. векторы, параллельные одной и той же плоскости</b>
Кинематика поступательного движения		
1	Что характеризует тангенциальное ускорение?	1. быстроту изменения скорости 2. изменение скорости 3. быстроту изменения скорости по направлению <b>4. быстроту изменения скорости по величине</b> 5. правильный ответ не приведен



2	Материальная точка – это ...	1. тело пренебрежимо малой массы 2. геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве 3. тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи 4. тело очень малых размеров <b>5. тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи</b>
3	Перемещение материальной точки есть:	1. вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути 2. длина траектории движения точки 3. вектор, совпадающий с направлением скорости движения <b>4. вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути</b> 5. вектор, численно равный пройденному точкой пути
<b>Кинематика вращательного движения</b>		
1	Что характеризует тангенциальное ускорение?	1. быстроту изменения скорости 2. изменение скорости 3. быстроту изменения скорости по направлению <b>4. быстроту изменения скорости по величине</b> 5. правильный ответ не приведен
2	Физическая величина, имеющая в системе СИ размерность $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ , называется...	1. пройденным путем 2. перемещением 3. скоростью 4. угловой скоростью <b>5. ускорением</b>
3	Математический маятник совершает колебания относительно точки подвеса. Отличны ли от нуля в средней точке траектории маятника: а) нормальное ускорение; б) тангенциальное ускорение?  Введите номер правильного сочетания ответов.	1. да да 2. нет нет <b>3. да нет</b> 4. нет да
4	Если мы найдем первую производную от координаты $x$ , то получим ...	<b>1. модуль проекции скорости</b> 2. модуль ускорения 3. путь 4. перемещение 5. среднюю скорость
<b>Динамика материальной точки</b>		
1	Два шара скреплены пружиной. Шары разводят в противоположные направления на некоторое расстояние и отпускают. Затем проводят тот же опыт, но шары отодвигают друг от друга	1. Силы, действующие на шары в момент начала их движения 2. Ускорения, сообщаемые шарам в момент начала их движения <b>3. Отношение ускорений, сообщаемых шарам в момент начала их движения</b>



	дальше, чем в первом случае. Какая из следующих величин останется неизменной в этих двух случаях?	4. Скорости, получаемые каждым шаром за одно и то же время движения 5. Все приведенные величины в двух опытах различны
2	Две тележки, массы которых $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг, соединены пружиной. Тележки разводят в противоположные стороны и отпускают. Рассмотрите приводимые ниже величины и определите, какие из них одинаковы у обеих тележек в какой-либо момент времени их движения.	1. ускорения тележек 2. скорости тележек <b>3. силы, действующие на тележки</b> 4. пути, пройденные тележками к данному моменту времени 5. все перечисленные величины у обеих тележек различны
3	Какой вид имеет зависимость силы тяготения двух тел от расстояния между ними? Тела считать материальными точками.	1. прямая пропорциональная зависимость 2. линейная зависимость <b>3. сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния</b> 4. сила тяготения не зависит от расстояния 5. сила тяготения обратно пропорциональна расстоянию
4	Законы Ньютона применимы для описания движения тел:	1. в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта 2. только в инерциальных системах отсчёта <b>3. в инерциальных системах отсчёта при движении со скоростями, много меньшими скорости света</b> 4. только при движении со скоростями, много меньшими скорости света в любых системах отсчёта 5. в любых системах отсчёта при движении тел с любой скоростью
<b>Закон сохранения импульса</b>		
1	В каком из перечисленных примеров импульс тела не изменяется?	1. автомобиль приходит в движение 2. шайба, скользя по льду, останавливается <b>3. граната разбивается на осколки</b> 4. шарик, подвешенный на нити, после выведения из положения равновесия возвращается назад 5. электрон разгоняется электрическим полем конденсатора
2	Две тележки, массы которых равны $2m$ и $m$ , движутся по гладкой горизонтальной поверхности в одном направлении со скоростями соответственно $4v$ и $v$ . Найдите величину общего импульса тележек до соударения.	1. $mv$ 2. $3mv$ 3. $5mv$ 4. $7mv$ <b>5. <math>9mv</math></b>
3	Две тележки, массы которых равны $2m$ и $m$ , движутся по	1. 0 2. $v$





		5. правильный ответ не приведен
5	Мощность измеряется в ваттах, а ватт – это:	1. кг*м 2. кг*м <sup>2</sup> /с <sup>3</sup> 3. кг*м*с <sup>2</sup> 4. кг*м <sup>2</sup> /с 5. правильный ответ не приведен
6	В каком из примеров механическая энергия тел не изменяется?	1. груз краном равномерно поднимают вверх 2. шар скатывается без трения с наклонной плоскости 3. автомобиль тормозит перед светофором 4. шар, летевший горизонтально, попадает в тележку с песком, находящуюся на гладкой горизонтальной поверхности 5. брусок скатывается с наклонной плоскости, замедляя движение
Момент импульса		
1	Закон сохранения момента импульса применим для такой системы, на которую ... Какой(ие) ответ(ы) вы считаете правильными?	1. действуют внешние силы и их равнодействующая не равна нулю 2. действуют внешние силы, но они являются консервативными 3. действуют внешние силы, и результирующий момент внешних сил относительно оси вращения равен нулю 4. действуют внешние силы, но они являются диссипативными 5. не действуют внешние силы
2	Диск вращается вокруг оси OO' с угловой скоростью $\omega$ . Как направлен момент импульса диска относительно оси OO'?	1. по касательной к диску 2. по радиусу диска от оси OO' 3. по радиусу диска к оси OO' 4. в направлении $\omega$ 5. направления не имеет 6. в направлении противоположном $\omega$ 7. правильный ответ не приведен
Динамика твёрдого тела		
1	При каких условиях может деформироваться абсолютно твёрдое тело?	1. при действии внешних сил 2. при действии внутренних сил 3. ни при каких условиях 4. при действии внешних и внутренних сил
2	Сколько моментов инерции может иметь данное тело?	1. один 2. три 3. сколько угодно 4. это зависит от конкретного тела 5. правильный ответ не приведен
3	Укажите правильное продолжение утверждения: моментом инерции обладают тела только...	1. вращающиеся вокруг оси вращения 2. геометрически правильной формы 3. как вращающиеся вокруг оси вращения и так и неподвижные 4. находящиеся в покое 5. правильное продолжение не приведено
Колебания		



1	Основным признаком колебательного движения является:	1. наличие линейной зависимости между скоростью и координатой движущейся точки <b>2. повторяемость во времени</b> 3. наличие максимального и минимального значений координаты, скорости и ускорения движущейся точки 4. независимость от воздействия внешней силы 5. отсутствие силы трения
2	Укажите необходимые условия существования свободных гармонических колебаний.	1. в начальный момент времени координата колеблющейся точки должна быть равна нулю, а скорость максимальна <b>2. сила сопротивления движению точки должна быть равна нулю</b> 3. полная механическая энергия точки должна изменяться по закону синуса или косинуса <b>4. возвращающая сила должна быть пропорциональна смещению точки</b> 5. приложенная сила должна меняться по закону синуса или косинуса
3	В каких единицах измеряется фаза колебаний?	<b>1. рад</b> 2. рад/с 3. с 4. 1/с 5. рад/с <sup>2</sup>
4	Периодом колебаний называется ...	1. наименьший промежуток времени колебательного движения 2. промежуток времени между двумя колебаниями 3. промежуток времени, по истечении которого повторяются значения всех физических величин, характеризующих колебательное движение 4. промежуток времени в одну секунду <b>5. правильный ответ не приведен</b>
5	Фаза за время одного полного колебания изменяется на ...	1. фаза за время одного полного колебания не изменится 2. $3\pi/2$ 3. $\pi$ 4. $\pi/2$ <b>5. <math>2\pi</math></b> 6. правильный ответ не приведен
6	Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет...	1. амплитуду колебаний <b>2. отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени</b> 3. период и частоту колебаний 4. максимальную скорость прохождения точкой положения равновесия 5. полный запас механической энергии точки 6. правильный ответ не приведен
Волны		
1	Механической волной называется ...	1. процесс, в котором колеблющаяся величина изменяется по закону синуса 2. процесс, характеризующийся некоторой степенью





Версия документа - 1	стр. 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

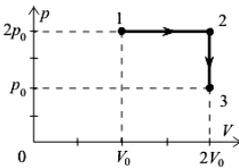
	законами идеального газа?	2. при низких температурах 3. среди ответов нет правильного 4. при больших давлениях
2	Как изменится давление идеального газа, если при неизменной концентрации средняя квадратичная скорость молекул увеличится в 2 раза?	1. останется неизменным 2. увеличится в 2 раза 3. уменьшится в 4 раза 4. <b>увеличится в 4 раза</b> 5. уменьшится в 2 раза
3	Один моль в системе СИ является единицей измерения:	1. количества молекул в единице объема 2. атомной массы 3. молекулярной массы 4. <b>количества вещества</b> 5. правильный ответ не приведен
4	Равные массы кислорода, азота и водорода поместили в одинаковые сосуды и содержат при одной и той же температуре. Наибольшее давление будет в сосуде с...	<b>1. водородом</b> 2. во всех сосудах будет одинаковое давление, т.к. температура газов одна и та же 3. азотом 4. кислородом

#### Молекулярно-кинетическая теория идеального газа

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Молекулы каких газов - кислорода, водорода или азота, находящиеся в воздухе комнаты, - движутся быстрее?	<b>1. водорода</b> 2. скорости молекул всех газов одинаковы 3. кислорода 4. правильный ответ не приведён 5. азота
2	Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?	1. кристаллизация 2. <b>испарение жидкости</b> 3. <b>броуновское движение</b> 4. изменение объёма при нагревании 5. правильный ответ не приведён
3	Порядок диаметра молекулы ...	1. $10^{-2}$ м 2. $10^{-14}$ м 3. $10^{-6}$ м 4. <b><math>10^{-10}</math> м</b> 5. правильный ответ не приведен
4	Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул некоторого идеального газа увеличилась в 1.5 раза при одновременном уменьшении концентрации молекул в 2.25 раза. Как изменилось давление этого газа?	1. не изменилось 2. уменьшилось в 2.25 раза 3. увеличилось в 1.5 раза 4. <b>уменьшилось в 1.5 раза</b> 5. увеличилось в 2.25 раза
5	Сравните давления $p_1$ водорода и $p_2$ кислорода, если концентрация газов и их среднеквадратичные скорости одинаковы.	1. $p_2 = 8 p_1$ 2. <b><math>p_2 = 16 p_1</math></b> 3. $p_2 = 4 p_1$ 4. $p_2 = p_1$ 5. правильный ответ не приведён



### Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Какое количество теплоты получено идеальным одноатомным газом, если за время уменьшения давления в 4 раза при изотермическом процессе газ совершил работу 5 кДж?	1. 3.5 кДж <b>2. 5 кДж</b> 3. 3 кДж 4. правильный ответ не приведён 5. 7.5 кДж
2	Какое выражение соответствует первому закону термодинамики для адиабатного процесса?	1. $\Delta U = A$ 2. $\Delta U = 0$ <b>3. <math>\Delta U = -A</math></b> 4. $\Delta U = Q$ 5. $\Delta U = Q - A$
3	В каком процессе идеальный газ охлаждается, совершая при этом положительную работу?	1. такой процесс неосуществим 2. в изобарическом 3. в изохорическом 4. в изотермическом <b>5. в адиабатическом</b>
4	Медной и стальной гирикам одинаковой массы передали равные количества теплоты. У какой гири температура изменится сильнее?	<b>медная</b>
5	 <p>Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объема. Масса газа постоянна. Работа, совершенная газом, равна ...</p>	1. $2p_0V_0$ 2. $p_0V_0$ 3. $p_0V_0/2$ 4. правильный ответ не приведён 5. $4p_0V_0$

### Второе начало термодинамики. Энтропия

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	КПД тепловой машины, работающей без потерь энергии, является максимальным, если её рабочий цикл включает ...	<b>1. две изотермы, две адиабаты</b> 2. две адиабаты, две изохоры 3. две изохоры, две изотермы 4. две изобары, две изохоры
2	Какова размерность энтропии?	1. Дж/кг 2. Дж/с 3. Дж/(кг·К) <b>4. Дж/К</b>
3	Что является холодильником в ракетном двигателе самолёта?	1. внешняя среда 2. правильный ответ не приведён





п/п		
<b>Напряжённость поля системы точечных зарядов</b>		
1	Точечные заряды расположили в вершинах квадрата. Как они взаимодействуют?	<b>1. стягиваются к центру</b> 2. расходятся от центра 3. остаются в равновесии 4. ответить невозможно т.к. не хватает данных
2	По закону Кулона в виде $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ можно рассчитать взаимодействие...	<b>1. пробных зарядов</b> <b>2. точечных зарядов любой величины</b> <b>3. разнесенных заряженных тел сферической формы при равномерном распределении зарядов по объему или поверхности</b> 4. заряженных тел сферической формы с любым распределением заряда по объему или поверхности 5. все ответы верны
3	Какие заряженные тела можно рассматривать как точечные заряды?	1. размеры которых не превышают 1 мм 2. любые заряженные маленькие тела 3. размеры которых сравнимы с расстоянием между ними 4. заряженные тела шарообразной формы <b>5. правильный ответ не приведен</b>
4	При электризации трением стеклянная палочка приобрела заряд Q (e – модуль заряда электрона). Следовательно:	1. палочка приобрела Q/e протонов 2. палочка потеряла Q/e протонов 3. палочка приобрела Q/e электронов <b>4. палочка потеряла Q/e электронов</b> 5. правильный ответ не приведён
5	Какая физическая величина имеет имеет единицу измерения В/м?	1. плотность энергии электростатического поля 2. потенциал <b>3. напряжённость</b> 4. электрическая постоянная
6	Имеется четыре заряженные частицы. Частицы 1 и 2 обладают положительными электрическими зарядами, частицы 3 и 4 – отрицательными зарядами. Какие из этих частиц отталкиваются?	1. только 1 и 2 2. только 3 и 4 <b>3. 1 и 2 между собой, 3 и 4 между собой</b> 4. 1 с частицами 3 и 4, 2 с частицами 3 и 4 5. все электрически заряженные частицы
<b>Потенциал поля системы точечных зарядов</b>		
1	Укажите номера верных утверждений потенциальности электрического поля.	1. если работа электростатических сил по перемещению точечного заряда вдоль замкнутого контура равна нулю, то поле потенциально 2. электрическое поле потенциально, если циркуляция вектора напряженности поля по произвольному замкнутому контуру равна нулю 3. электрическое поле потенциально, если силы, действующие на точечный заряд в электростатическом поле являются консервативными 4. электрическое поле потенциально, если напряженность электрического поля равна градиенту потенциала, взятому с обратным знаком 5. электрическое поле потенциально, если работа,



		совершаемая электрическим полем при перемещении заряда, не зависит от формы пути, по которому перемещается заряд <b>6. все приведённые утверждения верны</b> 7. все приведённые утверждения не верны
2	Линии напряженности электростатического поля направлены ...	1. ортогонально к эквипотенциальной поверхности в сторону возрастания потенциала 2. так, что всегда совпадают с векторами напряженности 3. вдоль эквипотенциальных поверхностей <b>4. ортогонально к эквипотенциальной поверхности в сторону убыли потенциала</b> 5. по касательной к эквипотенциальной поверхности
3	Что представляет собой эквипотенциальная поверхность?	1. поверхность, равноудаленная от источника поля <b>2. геометрическое место точек с равным потенциалом</b> 3. поверхность существования потенциала 4. геометрическое место точек, симметричных относительно источника поля 5. геометрическое место точек с нулевым потенциалом
5	Физическая величина, имеющая в системе СИ размерность $m/c^2$ , называется...	1. пройденным путем 2. перемещением 3. скоростью 4. угловой скоростью <b>5. ускорением</b>
Электрическое поле заряженных тел		
1	На длинном тонком прямом проводе равномерно распределен электрический заряд $Q$ , длина провода $L$ . Какова напряженность поля на расстоянии $r$ от провода вдали от его концов?	1. $Q/(4\pi\epsilon_0 r^2)$ 2. $Q/(2\pi\epsilon_0 r^2)$ 3. $Q/(4\pi\epsilon_0 rL)$ <b>4. <math>Q/(2\pi\epsilon_0 rL)</math></b> 5. правильный ответ не приведен
2	Определите разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, расстояние между которыми 4 см, а напряженность электрического поля между ними равна 80 В.	1. 400 В 2. 0.2 В <b>3. 3.2 В</b> 4. 5 В 5. 200 В
3	Какая физическая величина имеет единицу измерения В/м?	1. плотность энергии электростатического поля 2. потенциал <b>3. напряжённость</b> 4. электрическая постоянная
Електроёмкость. Энергия электрического поля.		
1	Физическая величина, размерность которой можно представить как Кл/В, является ...	<b>1. электроёмкостью</b> 2. напряжённостью поля 3. электрической постоянной 4. диэлектрической проницаемостью 5. работой перемещения заряда в электрическом поле



2	Заряд на каждой обкладке конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменится его ёмкость?	<b>1. не изменится</b> 2. увеличится в 2 раза 3. уменьшится в 4 раза 4. увеличится в 4 раза 5. увеличится в 4 раза
3	Между обкладками плоского конденсатора был воздух. Затем между ними поместили некоторое вещество с диэлектрической проницаемостью $\epsilon$ . Как изменится ёмкость конденсатора?	1. не изменится 2. увеличится в 2 $\epsilon$ раз 3. уменьшится в 2 $\epsilon$ раз 4. увеличится в 2 $\epsilon$ раз <b>5. увеличится в <math>\epsilon</math> раз</b>
4	Единица размерности физической величины, которую можно представить как Дж/В <sup>2</sup> , называется ...	1. Кулон 2. Ампер 3. Ньютон <b>4. Фарад</b> 5. Ом
5	Конденсатор зарядили и отключили от источника постоянного тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если увеличить в 2 раза расстояние между обкладками конденсатора?	1. не изменится <b>2. увеличится в 2 раза</b> 3. увеличится в 4 раза 4. уменьшится в 2 раза 5. уменьшится в 4 раза
6	При увеличении разности потенциалов на обкладках конденсатора втрое энергия его электрического поля увеличилась на 200 Дж. Энергия этого конденсатора вначале была равна ...	1. 10 мДж 2. 40 мДж <b>3. 25 мДж</b> 4. 45 мДж 5. 30 мДж
7	Если конденсатор отключить от источника питания, а затем увеличить расстояние между обкладками, то ...	1. заряд останется неизменным, а разность потенциалов уменьшится 2. заряд уменьшится, а разность потенциалов останется неизменной 3. заряд увеличится, а разность потенциалов останется неизменной <b>4. заряд останется неизменным, а разность потенциалов увеличится</b> 5. правильный ответ не приведён
<b>Постоянный электрический ток</b>		
1	Какова сила тока в цепи источника тока с ЭДС, равной 4.5 В и внутренним сопротивлением 1 Ом при подключении во внешней цепи резистора с сопротивлением 3.5 Ом?	1. 0.5 А 2. 3 А 3. 2 А <b>4. 1 А</b> 5. 4 А
2	Чему равно внутреннее сопротивление источника тока с	1. 4 Ом 2. 9 Ом





	индукции магнитного поля $B$ и движется по окружности радиуса $R$ . Модуль вектора индукции магнитного поля можно рассчитать, пользуясь выражением ...	4. $mve/R$
<b>Электромагнитная индукция</b>		
1	Какой из перечисленных процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?	1. возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу 2. взаимодействие двух проводов с током <b>3. возникновение электрического тока в замкнутой катушке при уменьшении силы тока в катушке, находящейся рядом</b> 4. отклонение магнитной стрелки при прохождении по проводу электрического тока 5. правильный ответ не приведён
2	Имеются три одинаковых металлических кольца. Из первого кольца выводится магнит, во второе кольцо вводится магнит, в третьем кольце находится неподвижный магнит. В каком кольце течет индукционный ток?	<b>1. в 1 и 2</b> 2. только в 1 3. только во 2 4. только в 3 5. в 1, 2 и 3 6. ни в одном из колец тока нет
3	Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз – северным полюсом вниз. Ток в кольце ...	<b>1. возникает в обоих случаях</b> 2. не возникает ни в одном из случаев 3. возникает только в первом случае 4. возникает только во втором случае
<b>Переменный ток. Электромагнитные колебания</b>		
1	Логарифмическим декрементом затухания называется физическая величина ...	1. обратная промежутку времени, за который амплитуда колебания уменьшается в $e$ раз 2. показывающая, во сколько раз амплитуда колебания уменьшается за период 3. показывающая, во сколько раз напряжение на конденсаторе в резонансе больше напряжения, подводимого к контуру <b>4. обратная числу периодов, в течение которых амплитуда колебания уменьшается в <math>e</math> раз</b> 5. правильный ответ не приведен
2	Под циклической (круговой) частотой колебания следует понимать ...	1. время одного полного колебания 2. число колебаний в единицу времени 3. величину, обратную промежутку времени, за который амплитуда колебаний уменьшится в $e$ раз <b>4. число колебаний за 6.28 секунд</b> 5. правильный ответ не приведен...
3	Амплитуда затухающего электрического колебания теоретически уменьшается от	1. периоду колебаний 2. времени релаксации <b>3. бесконечности</b>



	начального значения до нуля в течение времени, равного ...	4. определенному промежутку времени, различному для разных контуров 5. правильный ответ не приведен
4	Декрементом затухания называется физическая величина ...	1. показывающая, во сколько раз напряжение на конденсаторе в резонансе больше напряжения, подводимого к контуру 2. обратная числу периодов, в течение которых амплитуда уменьшается в $e$ раз 3. обратная промежутку времени, за который амплитуда колебаний уменьшается в $e$ раз <b>4. показывающая, во сколько раз амплитуда колебания уменьшается за период</b> 5. показывающая, во сколько раз амплитуда колебания уменьшается за одну секунду 6. правильный ответ не приведен
5	Коэффициентом затухания называется физическая величина ...	1. показывающая, во сколько раз напряжение на конденсаторе в резонансе больше напряжения, подводимого к контуру 2. обратная числу периодов, в течение которых амплитуда колебания уменьшается в $e$ раз <b>3. обратная промежутку времени, за который амплитуда колебания уменьшается в <math>e</math> раз</b> 4. показывающая, во сколько раз амплитуда колебаний уменьшается за период 5. правильный ответ не приведен

### Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая оптика

Геометрическая оптика		
1	Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом со скоростью их распространения, частотой электромагнитных колебаний световой волне, длиной волны?	<b>скорость увеличивается</b> <b>частота не изменилась</b> <b>длина волны увеличилась</b>
2	На дне водоема, глубина которого 2 м, находится предмет. На какой глубине увидит этот предмет наблюдатель, который смотрит на него сверху перпендикулярно поверхности воды? Показатель преломления $n=1,33$ .	<b>1,5 м</b>
3	В дно водоема глубиной 2 м вбита свая, на 0,5 м выступающая из воды. Найдите длину тени от сваи на дне водоема при угле падения $60^\circ$ .	<b>2,6 м</b>
4	Величина прямого изображения предмета вдвое больше самого предмета. Расстояние между предметом и изображением равно 20 см. Чему равно фокусное расстояние собирающей линзы?	<b>0,4 м</b>
Интерференция волн		







Атомы и ядра		
1	Эффективное сечение взаимодействия – это	1. площадь сечения атома – центра взаимодействия 2. площадь сечения центра взаимодействия 3. доля частиц, испытавших взаимодействие, отнесенная к числу центров взаимодействия на единице площади мишени 4. <b>доля частиц, прошедших без взаимодействия, отнесенная к числу центров взаимодействия на единице площади мишени</b> 5. площадь сечения ядра – центра взаимодействия
2	Какое взаимодействие является определяющим для понимания строения атома?	1. ядерное (сильное) 2. <b>электромагнитное</b> 3. слабое 4. гравитационное 5. все перечисленные одинаково важны
3	Прицельное расстояние (прицельный параметр) – это	1. расстояние между траекторией движения частицы и рассеивающим центром 2. расстояние между взаимодействующими частицами 3. понятие не имеет строгого определения 4. <b>расстояние между линией первоначального движения частицы и рассеивающим центром</b>
4	Какую энергию приобретет электрон, пройдя разность потенциалов 15 В? Ответ приведите в эВ.	<b>15эВ</b>
5	Отличительной особенностью упругого рассеяния частицы является	1. сохранение полной энергии при взаимодействии 2. сохранение импульса при взаимодействии 3. <b>неизменность состояний сталкивающихся частиц</b> 4. равенство углов рассеяния налетающей частицы и угла вылета частицы-мишени 5. неизменность направлений движения сталкивающихся частиц
6	Размер электрона следует учитывать при рассмотрении процессов	1. происходящих в атомах 2. происходящих в ядрах атомов 3. <b>никогда не учитывать</b> 4. происходящих в твердом теле 5. всегда учитывать
Экспериментальные основы квантовых представлений		
1	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта представляет собой применение к данному явлению...	1. закона сохранения импульса 2. <b>закона сохранения энергии</b> 3. закона сохранения заряда 4. закона сохранения момента импульса 5. закона отражения и преломления света
2	От чего зависит количество электронов,	1. от частоты электромагнитного излучения





	непрерывные спектры имеют :	2. нагретые жидкости и газы 3. газы 4. пары жидкостей 5. подогретые жидкости 6. <b>правильный ответ не приведен</b>
5	Принадлежность спектральной линии одной из серий атома водорода (Лаймана, Бальмера, Пашена и др.) определяется...	1. скоростью движения электрона вокруг ядра 2. начальным состоянием электрона 3. энергией электрона 4. импульсом электрона 5. <b>квантовым числом конечного состояния</b> 6. <b>правильный ответ не приведен</b>
6	Приведенная масса системы из двух частиц ...	1. больше массы легкой частицы 2. <b>меньше массы легкой частицы</b> 3. больше массы тяжелой частицы 4. равна сумме масс легкой и тяжелой частиц, деленной на два
<b>Строение и свойства молекул</b>		
1	Увеличение энергии молекулы KCl на малых расстояниях R между ядрами (участок 1) обусловлено	1. отталкиванием ядер калия и хлора 2. возбуждением молекулы KCl 3. отталкиванием электронных оболочек ионов калия и хлора 4. <b>перекрыванием электронных оболочек и принципом Паули</b> 5. <b>правильный ответ не приведен</b>
2	При сближении атомов водорода и образовании молекулы H <sub>2</sub> электронные энергетические уровни ... Вставьте пропущенное слово.	<b>Расщепляются</b>
3	Энергия молекулы H <sub>2</sub> ... сумме(ы) энергий двух изолированных атомов водорода. Вставьте пропущенное слово.	<b>Меньше</b>
4	Если молекула при диссоциации распадается на атомы, то связь следует считать _____ (ионной или ковалентной).	<b>Ковалентной</b>
5	Какие из приведенных ниже молекул имеют ковалентную химическую связь?	1. O <sub>2</sub> 2. CO 3. HCl 4. NO <sub>2</sub> 5. NaCl
6	Одно из перечисленных ниже заключений относительно проявления в молекулах волновых свойств электронов неправильно. Укажите его.	1. <b>движение электронов волнообразное</b> 2. энергетический спектр электронов дискретный 3. имеется отличная от нуля вероятность









		5. величина, вычисляемая по формуле Резерфорда 6. правильный ответ не приведен
4	Эффективное сечение ядерной реакции имеет размерность	1. $m^2$ 2. частица/ $m^2$ 3. Кюри 4. частица* $m^2$ 5. стерадиан* $m^2$ 6. правильный ответ не приведен
5	Составным ядром называют...	1. <b>промежуточное ядро, образующееся при захвате частицы, время жизни которого много больше характерного ядерного времени</b> 2. ядро, состоящее из протонов и нейтронов 3. любое радиоактивное ядро 4. ядро, например, урана – 238, которое может спонтанно разделиться 5. правильный ответ не приведен
6	Энергия реакции – это	1. <b>разность между полученной в реакции энергией и затраченной энергией</b> 2. энергия, выделяющаяся в реакции в виде кинетической энергии разлетающихся частиц 3. полная энергия продуктов реакции 4. затраты энергии на осуществление реакции 5. энергия взаимодействия частиц, участвующих в реакции 6. правильный ответ не приведен
<b>Ядерные силы</b>		
1	Какое из приведенных ниже утверждений не является отличительной особенностью ядерных сил? Ядерные силы ...	1. являются короткодействующими 2. не зависят от заряда нуклонов 3. обладают свойствами насыщения 4. зависят от взаимной ориентации спинов частиц 5. <b>являются центральными</b> 6. все приведенные утверждения верны
2	К нуклонам относятся (правильные номера введите через пробел)	1. электроны 2. <b>протоны</b> 3. альфа – частицы 4. <b>нейтроны</b> 5. позитроны
3	К фермионам относятся ... (укажите номера через пробел)	1. <b>электроны</b> 2. <b>протоны</b> 3. альфа – частицы 4. <b>нейтроны</b> 5. фотоны 6. <b>нейтрино</b> 7. пи – мезоны
4	Укажите, какие из перечисленных частиц	1. фотон





10. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, известна. Определить массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.

### **Контрольные вопросы для опроса по лабораторным работам**

1. Что такое эквипотенциальная поверхность?
2. Докажите ортогональность силовых линий и эквипотенциальных поверхностей в электростатическом поле.
3. В чем отличие проводников, полупроводников и изоляторов?
4. Физический смысл энергии активации носителей в полупроводнике
5. Как движется электрон в однородном магнитном поле?
6. Какая связь между явлением Холла и силой Лоренца?
7. Определите понятие "подвижность носителя заряда". Как связана подвижность заряда с электропроводимостью вещества?
8. Что такое магнитная восприимчивость вещества?
9. Чем отличаются диа- и ферромагнитные вещества?
10. Какой знак имеет магнитная восприимчивость для диамагнетиков, парамагнетиков, ферромагнетиков?
11. Как связана магнитная восприимчивость с магнитной проницаемостью?
12. Чем ферромагнетики отличаются от других веществ?
13. Что такое домен? Почему ферромагнетик разбивается на домены?
14. Как происходит намагничивание ферромагнетиков?
15. Что такое петля гистерезиса? Какие причины ее вызывают?
16. Какие колебания называются затухающими? Почему происходит затухание свободных колебаний в реальных контурах?
17. Что понимают под коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом? Какова связь между ними?
18. Какой разряд называется апериодическим? Что понимают под критическим значением сопротивления и чему оно равно?
19. Начертите схему последовательного (параллельного) контура. Объясните процессы, протекающие в контуре при подключении к нему источника переменного напряжения.
20. Каким образом описывается сопротивление контура переменному току?
21. Как собственная частота контура зависит от его параметров? Как добротность контура зависит от его параметров?
22. Назовите основные детали оптической части микроскопа, их назначение.
23. Как определяют линейное увеличение микроскопа?
24. В чем отличие абсолютного и относительного показателя преломления?
25. Сформулируйте основные законы отражения и преломления.
26. Какова связь показателя преломления среды и скорости света в ней?



27. Что называют длиной когерентности, временем когерентности?
28. В чем отличие геометрической разности хода лучей от оптической разности хода?
29. Запишите условия интерференционного максимума и минимума.
30. Какое (темное или светлое) пятно будет в центре интерференционной картины колец Ньютона при наблюдении в отраженном свете? Объясните это.
31. Чем ограничивается предельная толщина слоя интерференции? Почему при одних светофильтрах видимое число колец больше, при других меньше?
32. Как электронная теория объясняет явления дисперсии?
33. Что такое нормальная и аномальная дисперсия света?
34. Что такое разрешающая способность, от чего она зависит?
35. Чем отличается дифракционный спектр от призматического?
36. Сформулируйте принцип Гюйгенса- Френеля.
37. В чем заключается метод зон Френеля?
38. Как изменяется картина на экране в зависимости от числа открытых дифракции на круглом отверстии?
39. Вывести закон Бугера-Ламберта.
40. Как объяснить наличие окраски у прозрачных тел?
41. Какой свет называют плоскополяризованным?
42. Что такое оптическая ось в кристалле? Какие плоскости называют главными?
43. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
44. Как получить круговую и эллиптическую поляризацию?
45. Какие материалы обладают свойством искусственного двойного лучепреломления и при каких воздействиях?

### **Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации**

1. Предмет физики. Физические измерения. Размерность. Системы единиц. Скалярные и векторные величины.
2. Кинематика материальной точки. Системы отсчёта. Системы координат. Движение в механике. Перемещение. Траектория, путь.
3. Скорость. Ускорение. Равнопеременное поступательное движение.
4. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость, угловое ускорение.
5. Инерциальные системы отсчёта. Принцип инерции. Первый закон Ньютона. Сила, виды взаимодействия.
6. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
7. Основные силы в классической механике.



8. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Консервативная система.
9. Потенциальное поле. Закон сохранения и превращения энергии.
10. Гравитационное поле Земли. Космические скорости.
11. Центральный удар. Упругое и неупругое соударения двух тел. Центр масс системы материальных точек. Поступательное, вращательное и плоское движения.
12. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Момент импульса. Момент силы.
13. Основные уравнения динамики вращения. Кинетическая энергия вращения.
14. Основы специальной теории относительности, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца.
15. Основные отношения релятивистской динамики.
16. Основные представления молекулярной физики, основные термодинамические параметры.
17. Модель идеального газа, основные законы идеального газа
18. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии.
19. Распределение частиц по скоростям и по значениям энергии (Максвелла, Больцмана).
20. Внутренняя энергия, степени свободы.
21. Работа и теплота, 1 начало термодинамики.
22. Теплоемкость, связь теплоемкости с числом степеней свободы (уравнение Майера).
23. Термодинамические изопроцессы.
24. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Энтропия как термодинамический параметр.
25. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики. Эволюция или накопление энтропии? Третье начало термодинамики.
26. Тепловой двигатель, КПД. Цикл Карно, теоремы Карно.
27. Силы взаимодействия между молекулами, уравнение газа Ван-дер-Ваальса, критическая точка.
28. Жидкости, поверхностное натяжение.
29. Твердые тела, типы кристаллов.
30. Фазовые переходы первого и второго рода. Примеры (подробно разобрать).
31. Природа электричества. Электрический заряд, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона.



32. Электростатическое поле, силовые линии, напряженность, принцип суперпозиции.
33. Поток вектора напряженности, теорема Гаусса.
34. Работа сил электростатического поля, циркуляция вектора напряженности, физический смысл теоремы о циркуляции.
35. Потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
36. Электрическое поле заряженной пластины и сферы.
37. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия конденсатора и электрического поля.
38. Диэлектрики, диэлектрическая проницаемость.
39. Полупроводники, проводники.
40. Электрический ток. Сила тока, плотность тока, механизм проводимости металлов.
41. Закон Ома для однородного участка цепи, сопротивление, зависимость сопротивления металлов от температуры, закон Джоуля-Ленца.
42. Сторонние силы, закон Ома для неоднородного участка цепи.
43. Соединение проводников.
44. Природа магнетизма. Магнитное поле, силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца, закон Ампера.
45. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции, магнитное поле прямолинейного проводника с током.
46. Теорема о циркуляции для магнитного поля, ее физический смысл.
47. Микро и макро токи, магнитная проницаемость. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.
48. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея), правило Ленца.
49. Возникновение ЭДС в движущемся и неподвижном проводниках, генераторы переменного тока.
50. Самоиндукция, индуктивность контура (катушки). Энергия магнитного поля.
51. Вихревое электрическое поле, ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
52. Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Энергия при колебаниях.
53. Механические гармонические колебания (гармонические осцилляторы (маятники)).
54. Электромагнитные гармонические колебания (электрический колебательный контур).



55. Сложение гармонических колебаний. Биение.
56. Затухающие колебания. Декремент и добротность.
57. Вынужденные колебания. Резонанс.
58. Природа волнового процесса. Волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
59. Интерференция волн. Стоячие волны.
60. Звуковые и электромагнитные волны.
61. Волновые свойства света. Явления, их подтверждающие.
62. Корпускулярные свойства света. Явления, их подтверждающие.
63. Модели атома Томсона и Резерфорда, линейчатый спектр атомов.
64. Постулаты Бора, спектр атома водорода по Бору.
65. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, соотношение неопределенностей.
66. Волновая функция, ее статистический смысл, общее уравнение Шредингера, уравнение Шредингера для стационарных состояний.
67. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
68. Квантовые числа, принцип Паули, распределение электронов в атоме по состояниям.
69. Размер и состав атомных ядер, массовое и зарядовое числа. Энергия связи ядра, ядерные силы.
70. Радиоактивное излучение и его виды. Закономерности альфа, бета и гамма распадов.
71. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
72. Ядерные реакции, цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции.
73. Классификация элементарных частиц, кварки.
74. Виды взаимодействия элементарных частиц.

### Типовые задания для промежуточной аттестации

1. Во сколько раз плотность воздуха, заполняющего помещение зимой при заданной температуре, больше его плотности летом при данной температуре? Давление газа можно считать постоянным.
2. При подъеме вертолета на некоторую высоту барометр, находящийся в его кабине, изменил свое показание на некоторое значение. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал известное значение? Температуру воздуха считать постоянной и известной.
3. Определите удельную теплоемкость при постоянном давлении кислорода.
4. Кислород массой  $m$  нагревают при постоянном давлении. Начальная и конечная температуры даны. Определить изменение внутренней энергии газа.



5. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл некоторую работу. Температура нагревателя и температура холодильника известны. Найдите количество теплоты, отдаваемое машиной за один цикл холодильнику.
6. Два равных отрицательных заряда находятся на заданном расстоянии друг от друга. Определите напряженность поля в точке, расположенной на некотором расстоянии от зарядов.
7. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с заданной длиной волны?
8. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла, равна некоторой длине волны. Найти работу выхода электронов из металла и максимальную скорость электронов, вырываемых из этого металла светом с заданной длиной волны.
9. Какой изотоп образуется из Тория после четырех альфа-распадов и двух бета-распадов?
10. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, известна. Определить массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Для проведения промежуточной аттестации преподаватель подбирает из базы вопросов для тестирования необходимое количество вопросов и задач. Продолжительность промежуточной аттестации составляет 60-90 минут. После завершения тестирования и формального подведения результатов тестирования преподаватель обсуждает и задает дополнительные вопросы из списка контрольных вопросов для промежуточной аттестации. По итогам такого собеседования преподаватель определяет уровень освоения проверяемых компетенций и выставляет соответствующую оценку.

### **4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

#### **4.2.1. Критерии оценивания вопросов для промежуточной аттестации**

На зачете студент получает оценку:



<b>Зачтено</b>	<b>Незачтено</b>
Развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы билета, полностью решены и расписаны по действиям все задачи, указанные в билете; развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы билета, полностью решена и расписана по действиям хотя бы одна задача из билета, либо полное решение двух задач из билета и неполный ответ на теоретические вопросы; четкий логичный ответ на теоретические вопросы в билете и любые логичные пояснения по задачам, либо полный ответ на один теоретический вопрос и решение одной задачи (частичное (не менее 50% решения задачи) или полное в зависимости от сложности задачи), либо почти полное (не менее 80% решения для каждой задачи) решение обеих задач.	Выполнение менее 50% заданий, указанных в билете, за исключением случаев почти полного (не менее 80% решения для каждой задачи) решения обеих задач.
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций

На экзамене студент получает оценку:

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся практически не допускает ошибок. Полностью решены и расписаны по действиям все	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает незначительные ошибки. Полностью решена и расписана по действиям хотя бы	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания терминологией. Четкий логичный ответ на теоретические вопросы в билете и любые логичные пояснения по задачам, либо полный ответ на один теоретический вопрос и решение одной задачи	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы. Выполнение менее 50% заданий, указанных в билете, за исключением случаев почти





Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено» / «отлично»:

предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: студент свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом дисциплины, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;

2. Средний уровень соответствует оценке «зачтено» / «хорошо»:

предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;

3. Базовый уровень соответствует оценке «зачтено» / «удовлетворительно»:

предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины и недостаточно владеет методами решения базовых задач;

4. Низкий уровень соответствует оценке «незачтено» / «неудовлетворительно»:

студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; не владеет навыками решения базовых задач.

