

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.07.2026 11:59:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8b098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



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) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Физика

Направление подготовки (специальность)
30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль)
Медицинская биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)
Врач-биохимик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 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) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика 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) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль): Медицинская биофизика

Дисциплина: Физика

Семестры: 1, 2

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр)

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
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений. ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения клинических и научно-исследовательских задач.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1 знать: особенности организации естественнонаучных исследований; базовые теоретические знания по физике; смысл основных терминов и понятий физики; методы и способы получения и освоения материала по физике; о физических процессах, происходящих в окружающем мире и, в частности, о физических процессах, сопровождающих профессиональную деятельность; Для достижения ОПК-1.2 знать: 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; о размерностях



			физических величин. <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.1 уметь: эффективно организовать работу по изучению определений и законов естественных наук; Для достижения ОПК-1.2 уметь: пользоваться теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в рамках изучения 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 ОПК-1.1: 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 навыком оформления отчетов по лабораторным работам Для достижения ОПК-1.2: использования понятийного аппарата физики в профессиональной деятельности; навыком грамотного представления результатов исследований и навыком оформления отчетов по лабораторным работам
--	--	--	--

 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) 30.05.02 «Медицинская биофизика» направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 5	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	ОПК-1	Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Тестирование по практическим заданиям; опрос по лабораторным работам	Тестирование, контрольные вопросы для промежуточной аттестации
2	ОПК-1	Электричество и магнетизм	Тестирование по практическим заданиям; опрос по лабораторным работам	Тестирование, контрольные вопросы для промежуточной аттестации
3	ОПК-1	Волновая и квантовая оптика	Тестирование по практическим заданиям, опрос по лабораторным работам	Тестирование, контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы для тестирования

Физические основы механики

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Действия с векторами		
1	Упорядоченная совокупность 3-х чисел, представляющая собой величины, зависящие от системы координат, называется ...	1. вариантом 2. инвариантом 3. вектором 4. const
2	Что остается постоянным у вектора вне зависимости от выбранной системы координат?	1. только компоненты 2. модуль 3. направление 4. всё перечисленное
3	Векторные величины – это ...	1. величины, значение которых определяется только численными значениями 2. величины, значение которых определяется только направлением 3. величины, значение которых определяется не только численными значениями, но и направлением 4. величины, значение которых определяется направлением вдоль осей координат
4	Скалярные величины – это ...	1. величины, значение которых определяется только направлением 2. величины, значение которых определяется только численными значениями без указания направления 3. величины, значение которых определяется не только численными значениями, но и направлением 4. величины, значение которых определяется только положительными числами
5	Модуль вектора – это ...	1. численное значение вектора 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 4. векторы, направленные вдоль параллельных прямых
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 4. векторы, параллельные одной и той же плоскости
Кинематика поступательного движения		
1	Что характеризует тангенциальное ускорение?	1. быстроту изменения скорости 2. изменение скорости 3. быстроту изменения скорости по направлению 4. быстроту изменения скорости по величине 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 5. тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи
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 4. вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути 5. вектор, численно равный пройденному точкой пути
Кинематика вращательного движения		
1	Что характеризует тангенциальное ускорение?	1. быстроту изменения скорости 2. изменение скорости 3. быстроту изменения скорости по направлению 4. быстроту изменения скорости по величине 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 5. ускорением
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 3. да нет 4. нет да
4	Если мы найдем первую производную от координаты x , то получим ...	1. модуль проекции скорости 2. модуль ускорения 3. путь



		4. перемещение 5. среднюю скорость
Динамика материальной точки		
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 дальше, чем в первом случае. Какая из следующих величин останется неизменной в этих двух случаях?	1. Силы, действующие на шары в момент начала их движения 2. Ускорения, сообщаемые шарам в момент начала их движения 3. Отношение ускорений, сообщаемых шарам в момент начала их движения 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 3. силы, действующие на тележки 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 3. сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния 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 3. в инерциальных системах отсчёта при движении со скоростями, много меньшими скорости света 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
Закон сохранения импульса		
1	В каком из перечисленных примеров импульс тела не изменяется?	1. автомобиль приходит в движение 2. шайба, скользя по льду, останавливается 3. граната разбивается на осколки 4. шарик, подвешенный на нити, после выведения из положения равновесия возвращается назад 5. электрон разгоняется электрическим полем конденсатора
2	Две тележки, массы которых	1. mv



	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.	2. $3mv$ 3. $5mv$ 4. $7mv$ 5. $9mv$
3	Две тележки, массы которых равны $2m$ и m , движутся по гладкой горизонтальной поверхности в одном направлении со скоростями соответственно $4v$ и v . Пусть после того, как первая тележка нагонит вторую, они обе соединятся. Какова будет величина их общей скорости после соударения?	1. 0 2. v 3. $2v$ 4. $3v$ 5. $4v$
4	В каком из перечисленных примеров импульс тел не изменяется?	1. груз краном равноускоренно 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
5	Единицу измерения импульса тела можно представить как:	1. $кг \cdot м/с^2$ 2. $Н \cdot с$ 3. $Н/кг$ 4. $кг \cdot м^2/с^2$ 5. правильный ответ не приведен
6	Закон сохранения импульса для незамкнутой механической системы можно применять в случаях:	1. когда внешние силы много меньше сил взаимодействия между телами внутри системы 2. когда внешние силы действуют, но их векторная сумма равна нулю 3. когда время взаимодействия между телами системы велико
Работа и энергия		
1	В каком из примеров механическая энергия тел не изменяется?	1. автомобиль приходит в движение 2. шайба, скользя по льду, останавливается 3. граната разрывается на осколки 4. шарик, подвешенный на нити, после выведения из положения равновесия возвращается назад 5. электрон разгоняется электрическим полем конденсатора
2	Работа сил в потенциальных полях зависит от:	1. времени 2. координат тела 3. скорости тела 4. траектории движения тела 5. правильный ответ не приведен



3	Работа, обусловленная изменением конфигурации тел в системе, равна:	1. полной энергии 2. энергии покоя 3. кинетической энергии 4. потенциальной энергии 5. правильный ответ не приведен
4	Укажите верную формулу для расчета работы:	1. $dA = F dr^2$ 2. $dA = F \sin(a) dr$ 3. $dA = F \cos(a) dr$ 4. $dA = F \cos(a)/dr$ 5. правильный ответ не приведен
5	Мощность измеряется в ваттах, а ватт – это:	1. кг*м 2. кг*м²/с³ 3. кг*м*с ² 4. кг*м ² /с 5. правильный ответ не приведен
6	В каком из примеров механическая энергия тел не изменяется?	1. груз краном равноускоренно 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 ОО' с угловой скоростью ω . Как направлен момент импульса диска относительно оси ОО'?	1. по касательной к диску 2. по радиусу диска от оси ОО' 3. по радиусу диска к оси ОО' 4. в направлении ω 5. направления не имеет 6. в направлении противоположном ω 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 2. повторяемость во времени 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 2. сила сопротивления движению точки должна быть равна нулю 3. полная механическая энергия точки должна изменяться по закону синуса или косинуса 4. возвращающая сила должна быть пропорциональна смещению точки 5. приложенная сила должна меняться по закону синуса или косинуса
3	В каких единицах измеряется фаза колебаний?	1. рад 2. рад/с 3. с 4. 1/с 5. рад/с ²
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 5. правильный ответ не приведен
5	Фаза за время одного полного колебания изменяется на ...	1. фаза за время одного полного колебания не изменится 2. $3\pi/2$ 3. π 4. $\pi/2$ 5. 2π 6. правильный ответ не приведен
6	Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет...	1. амплитуду колебаний 2. отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени



		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 периодичности 3. процесс, в котором материальная точка совершает переменное движение от положения равновесия в ту или другую сторону 4. процесс, в котором колеблющаяся величина изменяется по закону косинуса 5. правильный ответ не приведен
2	От чего зависит амплитуда стоячей волны?	1. от времени и фазы 2. амплитуда стоячей волны – величина постоянная 3. только от свойств среды, в которой получена стоячая волна 4. от координаты рассматриваемой точки 5. правильный ответ не приведен
3	Пучностями стоячей волны называются точки, в которых ...	1. амплитуда колебаний постоянна 2. амплитуда колебаний максимальна 3. амплитуда колебаний не возрастает 4. амплитуда колебаний минимальна или равна нулю 5. амплитуда колебаний не уменьшается 6. правильный ответ не приведен
4	При переходе через узел стоячей волны фаза колебания ...	1. плавно изменяется на π 2. скачкообразно изменяется на $\pi/2$ 3. не изменяется 4. скачкообразно изменяется на π 5. плавно изменяется на $\pi/2$ 6. правильный ответ не приведен
5	Положение узлов в стоячей волне с течением времени ...	1. изменяется в направлении хода прямой волны 2. изменяется по закону синуса 3. изменяется в направлении хода обратной волны 4. изменяется по закону косинуса 5. правильный ответ не приведен
6	В уравнении плоской бегущей волны $y = A \sin(\omega(t - x/v))$ величина x означает ...	1. расстояние, на которое распространяется волна за один период 2. смещение колеблющейся точки от положения равновесия в момент времени t 3. расстояние от источника колебаний до рассматриваемой точки 4. любое расстояние 5. правильный ответ не приведен
7	При уменьшении периода колебаний источника волны в 2 раза длина	1. увеличивается в 4 раза 2. уменьшается в 4 раза 3. не изменяется



	волны ...	4. уменьшается в 2 раза 5. уменьшается в 4 раза
--	-----------	---

Молекулярная физика и термодинамика

Идеальный газ

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	При каких условиях свойства реальных газов можно описывать законами идеального газа?	1. в условиях, не слишком отличающихся от нормальных 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. увеличится в 4 раза 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. количества вещества 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...	1. водородом 2. во всех сосудах будет одинаковое давление, т.к. температура газов одна и та же 3. азотом 4. кислородом

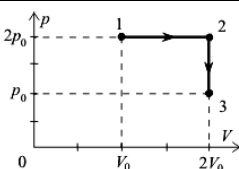
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Молекулы каких газов - кислорода, водорода или азота, находящиеся в воздухе комнаты, - движутся быстрее?	1. водорода 2. скорости молекул всех газов одинаковы 3. кислорода 4. правильный ответ не приведен 5. азота
2	Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?	1. кристаллизация 2. испарение жидкости 3. броуновское движение 4. изменение объема при нагревании 5. правильный ответ не приведен
3	Порядок диаметра молекулы ...	1. 10^{-2} м 2. 10^{-14} м 3. 10^{-6} м 4. 10^{-10} м 5. правильный ответ не приведен
4	Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул некоторого идеального газа увеличилась в 1.5 раза при	1. не изменилось 2. уменьшилось в 2.25 раза 3. увеличилось в 1.5 раза 4. уменьшилось в 1.5 раза



	одновременном уменьшении концентрации молекул в 2.25 раза. Как изменилось давление этого газа?	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. $p_2 = 16 p_1$ 3. $p_2 = 4 p_1$ 4. $p_2 = p_1$ 5. правильный ответ не приведён

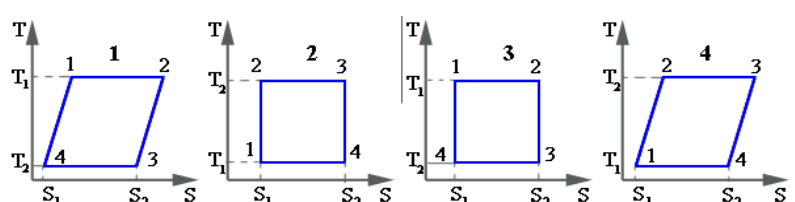
Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы

№ 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 2. 5 кДж 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. $\Delta U = 0$ 3. $\Delta U = -A$ 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 5. в адиабатическом
4	Медной и стальной гирькам одинаковой массы передали равные количества теплоты. У какой гирьки температура изменится сильнее?	медная
5	 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 ...	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,	1. две изотермы, две адиабаты



	работающей без потерь энергии, является максимальным, если её рабочий цикл включает ...	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) 4. Дж/К
3	Что является холодильником в ракетном двигателе самолёта?	1. внешняя среда 2. правильный ответ не приведён 3. крылья 4. вода
4	Температуру нагревателя и холодильника уменьшили на $\Delta T = 50$ К. Как изменится КПД идеального теплового двигателя?	1. увеличится 2. не изменится 3. уменьшится 4. нельзя сказать, не зная исходных температур
5	Какой из предложенных ниже графиков правильно отражает цикл Карно в координатах T, S ? 	3

Явления переноса

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Вязкость связана с переносом молекулами газа...	1. энергии 2. импульса 3. массы 4. момента импульса
2	Какова размерность коэффициента теплопроводности?	1. $\text{м}^2/\text{с}$ 2. $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ 3. $\text{Па} \cdot \text{с}$ 4. это коэффициент, поэтому он размерности не имеет
3	Градиент концентрации - это ...	1. производная концентрации по времени 2. разность концентрации в двух точках 3. производная концентрации по времени в данном направлении 4. производная концентрации в данном направлении
4	Верно ли, что шуба греет человека?	1. конечно, верно, это знает каждый, кто надевал шубу 2. неверно, шуба лишь сохраняет тепло человеческого тела 3. греет лишь хорошая шуба из натурального меха 4. шубы из синтетики не греют
5	Укажите верное утверждение.	1. вязкость газа с ростом температуры возрастает



		2. вязкость газа обратно пропорциональна его скорости 3. турбулентное движение обусловлено хаотическим тепловым движением молекул 4. вязкость газов с ростом давления уменьшается 5. чем больше эффективное сечение соударения молекул, тем больше вязкость газа
--	--	---

Электричество и магнетизм

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Напряжённость поля системы точечных зарядов		
1	Точечные заряды расположили в вершинах квадрата. Как они взаимодействуют?	1. стягиваются к центру 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...	1. пробных зарядов 2. точечных зарядов любой величины 3. разнесенных заряженных тел сферической формы при равномерном распределении зарядов по объему или поверхности 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 5. правильный ответ не приведен
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 4. палочка потеряла Q/e электронов 5. правильный ответ не приведён
5	Какая физическая величина имеет имеет единицу измерения В/м?	1. плотность энергии электростатического поля 2. потенциал 3. напряжённость 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 3. 1 и 2 между собой, 3 и 4 между собой 4. 1 с частицами 3 и 4, 2 с частицами 3 и 4 5. все электрически заряженные частицы
Потенциал поля системы точечных зарядов		
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 6. все приведённые утверждения верны 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 4. ортогонально к эквипотенциальной поверхности в сторону убыви потенциала 5. по касательной к эквипотенциальной поверхности
3	Что представляет собой эквипотенциальная поверхность?	1. поверхность, равноудаленная от источника поля 2. геометрическое место точек с равным потенциалом 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 м/с^2 , называется ...	1. пройденным путем 2. перемещением 3. скоростью 4. угловой скоростью 5. ускорением
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. $Q/(4\pi\epsilon_0 rL)$ 4. $Q/(2\pi\epsilon_0 rL)$ 5. правильный ответ не приведен
2	Определите разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора, расстояние между которыми 4 см, а напряжённость электрического поля между ними равна 80 В.	1. 400 В 2. 0.2 В 3. 3.2 В 4. 5 В 5. 200 В
3	Какая физическая величина имеет	1. плотность энергии электростатического поля



	единицу измерения В/м?	2. потенциал 3. напряжённость 4. электрическая постоянная
Электроёмкость. Энергия электрического поля.		
1	Физическая величина, размерность которой можно представить как Кл/В, является ...	1. электроёмкостью 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?	1. не изменится 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 ϵ , Как изменится ёмкость конденсатора?	1. не изменится 2. увеличится в 2 ϵ раз 3. уменьшится в 2 ϵ раз 4. увеличится в 2 ϵ раз 5. увеличится в ϵ раз
4	Единица размерности физической величины, которую можно представить как Дж/В ² , называется ...	1. Кулон 2. Ампер 3. Ньютон 4. Фарад 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 2. увеличится в 2 раза 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 3. 25 мДж 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 4. заряд останется неизменным, а разность потенциалов увеличится 5. правильный ответ не приведён



Постоянный электрический ток		
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 4. 1 А 5. 4 А
2	Чему равно внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС, равной 10 В, если при подключении к нему резистора сопротивлением 4 Ом по электрической цепи протекает ток 2 А?	1. 4 Ом 2. 9 Ом 3. 1 Ом 4. 5 Ом 5. 2 Ом
3	Две лампы, рассчитанные на 220 В и имеющие номинальные мощности $P_1 = 40$ Вт, $P_2 = 100$ Вт, включены в сеть $U = 220$ В последовательно. Сравните количества теплоты, выделенные в лампах. Зависимостью сопротивления ламп от температуры пренебречь.	1. $Q_1 < Q_2$ 2. $Q_1 > Q_2$ 3. $Q_1 = Q_2$ 4. $Q_2 = 4Q_1$
Магнитное поле стационарного тока в вакууме		
1	Как взаимодействуют два параллельных друг другу проводника, если электрический ток в них протекает в противоположных направлениях?	1. проводники поворачиваются 2. проводники притягиваются 3. проводники отталкиваются 4. сила взаимодействия равна нулю
2	Как называется единица индуктивности?	1. Генри 2. Ватт 3. Тесла 4. Вебер
3	Что наблюдалось в опыте Ампера?	1. взаимодействие двух параллельных проводников с током 2. поворот магнитной стрелки вблизи проводника при пропускании через него тока 3. взаимодействие двух магнитных стрелок 4. возникновение электрического тока в катушке при вдвигании в нее магнита
4	Что наблюдалось в опыте Эрстеда?	1. взаимодействие двух параллельных проводников с током 2. взаимодействие двух магнитных стрелок 3. возникновение электрического тока в катушке при вдвигании в нее магнита 4. поворот магнитной стрелки вблизи проводника при пропускании через него тока
5	Протон и альфа-частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору	1. равно 1 2. равно 2 3. равно 1/2



	магнитной индукции с одинаковыми скоростями v . Отношение модулей сил, действующих на них со стороны магнитного поля в этот момент времени, ...	4. равно 4 5. правильный ответ не приведён
8	Ион Na^+ массой m влетает в магнитное поле со скоростью v перпендикулярно линиям индукции магнитного поля B и движется по окружности радиуса R . Модуль вектора индукции магнитного поля можно рассчитать, пользуясь выражением ...	1. $eR/(mv)$ 2. $mv/(eR)$ 3. mvR/e 4. mve/R
Электромагнитная индукция		
1	Какой из перечисленных процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?	1. возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу 2. взаимодействие двух проводов с током 3. возникновение электрического тока в замкнутой катушке при уменьшении силы тока в катушке, находящейся рядом 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?	1. в 1 и 2 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 ...	1. возникает в обоих случаях 2. не возникает ни в одном из случаев 3. возникает только в первом случае 4. возникает только во втором случае
Переменный ток. Электромагнитные колебания		
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 4. обратная числу периодов, в течение которых амплитуда колебания уменьшается в e раз 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 4. число колебаний за 6.28 секунд 5. правильный ответ не приведен...
3	Амплитуда затухающего электрического колебания теоретически уменьшается от начального значения до нуля в течение времени, равного ...	1. периода колебаний 2. времени релаксации 3. бесконечности 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 4. показывающая, во сколько раз амплитуда колебания уменьшается за период 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 3. обратная промежутку времени, за который амплитуда колебания уменьшается в e раз 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?	скорость увеличивается частота не изменилась длина волны увеличилась
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 $n=1,33$.	1,5 м
3	В дно водоема глубиной 2 м вбита свая, на 0,5 м выступающая из воды. Найдите	2,6 м



	длину тени от сваи на дне водоема при угле падения 60° .	
4	Величина прямого изображения предмета вдвое больше самого предмета. Расстояние между предметом и изображением равно 20 см. Чему равно фокусное расстояние собирающей линзы?	0,4 м
Интерференция волн		
1	Какие условия являются необходимыми для наблюдения устойчивой интерференционной картины?	1. Одинаковые амплитуды 2. Одинаковые частоты 3. Одинаковые фазы 4. Постоянная разность фаз
2	Разность хода двух интерференционных волн монохроматического света равна четверти длины волны. Определите в градусах разность фаз колебаний.	90°
3	На экран от точечного источника, находящегося от него на очень большом расстоянии, падает свет с длиной волны 580 нм. В экране имеются две параллельные щели на расстоянии 100 мкм одна от другой. Определите расстояние между двумя соседними полосами интерференционных максимум, наблюдаемых на экране, расположенном параллельно экрану на расстоянии 1 м от него.	5,8 мм
4	Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга 0,5 мм. Щели освещают монохроматическим светом с длиной волны 0,6 мкм. Определите расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна 1,2 м	1 м
5	Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны 0,6 мкм, падающим нормально. Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью, и наблюдение ведется в проходящем свете. Радиус кривизны линзы 4 м. Определите показатель преломления жидкости, если радиус второго светлого кольца 1,8 мм.	1,48
Дифракция волн		
1	При освещении точечным монохроматическим светом круглого отверстия очень малого радиуса на экране наблюдается дифракционная картина. В центре картины...	1. размещается светлое пятно 2. размещается темное пятно 3. при постепенном увеличении радиуса отверстия освещенность в центре сначала увеличивается, затем убывает почти до



		нуля, затем вновь увеличивается и т.д. 4. при постепенном увеличении радиуса отверстия освещенность в центре увеличивается и достигает максимального значения
2	Определите радиус третьей зоны Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения 1,5 м. Длина волны 0,6 мкм.	1,64 мм
3	На щель шириной 0,1 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно щели. Определите расстояние от щели до экрана, если ширина центрального максимума 1 см.	1 м
Поляризация света		
1	Определите степень поляризации частично поляризованного света, если амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в 3 раза больше амплитуды, соответствующей его минимальной интенсивности.	0,8
2	Определите во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света, прошедшего через два николя, главные плоскости которых образуют угол в 60°, если каждый из николей как поглощает, так и отражает 5% падающего на них света.	9,88
3	Пучок естественного света падает на стеклянную призму с углом 30°. Определите показатель преломления стекла, если отраженный луч является плоскополяризованным.	1,73
Квантовые свойства света		
1	От каких параметров зависит величина тока насыщения?	1. от частоты облучающего света 2. от мощности облучаемого света 3. от скорости вылетающих электронов 4. от свойств вещества фотокатода
2	От каких параметров зависит работа выхода при фотоэффекте?	1. от частоты облучающего света 2. от мощности облучаемого света 3. от скорости вылетающих электронов 4. от свойств вещества фотокатода
3	Сколько фотонов излучения с длиной волны 520 нм в вакууме будут иметь энергию 1 мДж?	$26 \cdot 10^{14}$



4	Пучок электронов, пройдя через узкую щель, создает такую же дифракционную картину, как и монохроматическое излучение с длиной волны 55 нм. Какова скорость электронов?	13,3 км/с
---	--	-----------

Контрольные вопросы для опроса по лабораторным работам

1. Охарактеризуйте различия между кристаллическим и жидким состояниями одного и того же вещества с точек зрения: а) термодинамики; б) молекулярно-кинетической теории.
2. Применимы или нет I и II начала термодинамики к процессам плавления и кристаллизации? Ответ обоснуйте.
3. Перечислите термодинамические параметры, изменяющиеся при плавлении и кристаллизации, укажите направления этих изменений.
4. Как изменяется теплоемкость C_p вещества, какова величина C_p при фазовом переходе I рода?
5. Дайте определение понятий «химический потенциал» и «энергия активации термодинамической системы».
6. Почему именно различие химических потенциалов вещества в кристаллическом и жидком состояниях обуславливает возможность фазового перехода I рода?
7. Перечислите и охарактеризуйте стадии изменения состояния вещества при нагреве и охлаждении с точки зрения: а) термодинамики; б) молекулярно-кинетической теории.
8. Объясните причины изменения энтропии системы кристалл -жидкость при повышении и понижении температуры.
9. Энтропия является аддитивной величиной; перечислите и охарактеризуйте отдельные члены энтропии системы кристалл-жидкость.
10. Назовите основные детали оптической части микроскопа, их назначение.
11. Как определяют линейное увеличение микроскопа?
12. В чем отличие абсолютного и относительного показателя преломления?
13. Сформулируйте основные законы отражения и преломления.
14. Какова связь показателя преломления среды и скорости света в ней?
15. Что называют длиной когерентности, временем когерентности?
16. В чем отличие геометрической разности хода лучей от оптической разности хода?
17. Запишите условия интерференционного максимума и минимума.
18. Какое (темное или светлое) пятно будет в центре интерференционной картины колец Ньютона при наблюдении в отраженном свете? Объясните это.
19. Чем ограничивается предельная толщина слоя интерференции? Почему при одних светофильтрах видимое число колец больше, при других меньше?



20. Как электронная теория объясняет явления дисперсии?
21. Что такое нормальная и аномальная дисперсия света?
22. Что такое разрешающая способность, от чего она зависит?
23. Чем отличается дифракционный спектр от призматического?
24. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
25. В чем заключается метод зон Френеля?
26. Как изменяется картина на экране в зависимости от числа открытых дифракции на круглом отверстии?
27. Вывести закон Бугера-Ламберта.
28. Как объяснить наличие окраски у прозрачных тел?
29. Какой свет называют плоскополяризованным?
30. Что такое оптическая ось в кристалле? Какие плоскости называют главными?
31. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
32. Как получить круговую и эллиптическую поляризацию?
33. 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. Центральные 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.

Типовые контрольные 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.

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

Зачтено / Отлично	Зачтено / Хорошо	Зачтено / Удовлетворительно	Незачтено / Неудовлетворительно
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает фактические, не оперирует материалом по теме.	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.
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Характеристики ответа	Уровень освоения проверяемых компетенций	Результат промежуточной аттестации
Выполнено не менее 80% заданий тестирования, при ответе на контрольные вопросы, воспроизводятся соответствующие математические выкладки и логичные рассуждения, задачи полностью решены, студент правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки.	высокий	Зачтено / Отлично
Студент, выполнив правильно не менее 65% заданий тестирования, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе	средний	Зачтено / Хорошо



формул и решении задач или отсутствие некоторых элементов вывода.		
При тестировании выполнено не менее 50% заданий. Знает терминологию, т.е. отвечает на контрольные вопросы и знает основные понятия, соотношения (без вывода), определение и физический смысл величин.	базовый	Зачтено / Удовлетворительно
Выполнено менее 50% заданий тестирования. Не может ответить на контрольные вопросы, не знает основные понятия, формулы, определение и физический смысл величин.	недостаточный	Незачтено / неудовлетворительно

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

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.

30.05.02 Медицинская биофизика, профиль Медицинская биофизика, Физика, 2026 год набора, очная форма обучения

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины

Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Председатель Ученого совета

факультета фундаментальной

медицины

СОГЛАСОВАНО

О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 06 от 05.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А. Е. Майер

Автор (составитель)

А. А. Эбель

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1