

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Общей физики»  
\_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
промежуточной аттестации в форме зачета  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

*Компетенция ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр*

*Индикаторы компетенции:*

ИОПК-4.4. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, а также знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины, утвержденной «29» января \_\_\_\_\_ 2021 г. Проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Кривенко И.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

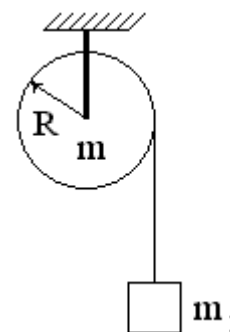
Что изучает кинематика? Какую модель реального тела использует кинематика? Понятие движения. Понятие системы отсчета. Уравнение движения. Траектория, путь, перемещение.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Шарик массой  $m = 1,7 \cdot 10^{-5}$  кг диаметром  $D = 3$  мм был помещен в глицерин и начал движение без начальной скорости. Динамическая вязкость глицерина в условиях задачи  $\eta = 1$  Па·с, плотность глицерина  $\rho_g = 1260$  кг/м<sup>3</sup>. Через некоторое время движение шарика стало равномерным. Куда движется шарик – вверх или вниз? Обосновать ответ на основе второго закона Ньютона.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

На блок, представляющий собой однородный сплошной диск массой  $m = 1$  кг, намотана невесомая нерастяжимая нить. К концу нити прикреплен груз массой  $m_1 = 200$  г. Найти ускорение груза. Силами трения пренебречь. (2 балла)



**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

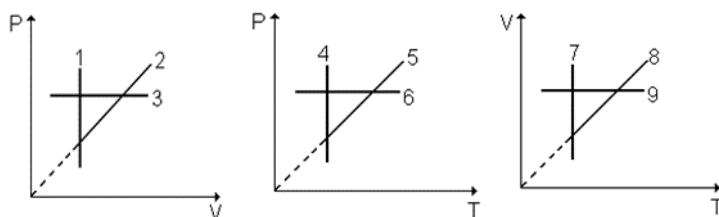
**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Консервативные и неконсервативные силы. Поле сил. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Связь консервативной силы и потенциальной энергии.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Какие графики, изображенные на рисунках, представляют собой а) изохорный процесс; б) изобарный процесс; в) изотермический процесс? Указать все правильные варианты.



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Подъем на высоту 4 км сопровождается падением атмосферного давления на 19%. На сколько процентов падает давление при подъеме на 8 км?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Понятие интеграла движения. Интегралы движения в механике.  
Кинетическая энергия. Работа. Работа равнодействующей сил.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Как и во сколько раз отличаются у гелия (He) и аммиака (NH<sub>3</sub>)

а) удельные теплоемкости в изохорном процессе  $\left( \frac{c_{v \text{ уд}}(\text{He})}{c_{v \text{ уд}}(\text{NH}_3)} \right) ?$

б) показатели адиабаты?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Сплошной цилиндр массой 4 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определить полную кинетическую энергию цилиндра.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

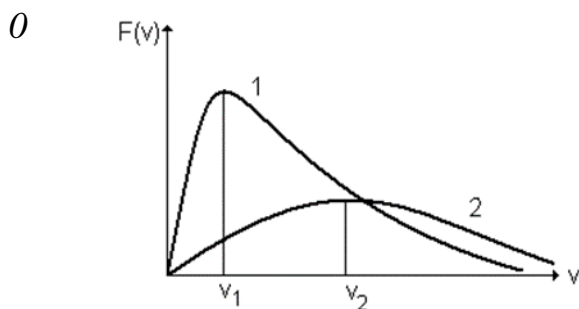
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Открытые и изолированные системы в механике. Закон сохранения импульса. Изменение импульса открытой системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар.



2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» –  
или 1 балл

На рисунке изображены кривые распределения молекул двух разных газов по модулям скоростей. Здесь  $F(v)$  – функция распределения молекул по модулям скоростей. Верно ли изображены эти кривые, если температуры газов одинаковы, а кривая 1 соответствует газу

с молярной массой  $M_1$ , кривая 2 - газу с молярной массой  $M_2$ , где  $M_2 < M_1$ ? Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Шарик для пинг-понга роняют с высоты  $h_1 = 80$  см. В нижней точке траектории по нему ударяют ракеткой снизу вверх, после чего шарик подлетает на высоту ( $h_2$ ) в 4 раза большую первоначальной. Найти скорость ракетки в момент удара, считая удар абсолютно упругим. Масса шарика много меньше массы ракетки.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Понятие абсолютно твердого тела. Виды движения абсолютно твердого тела. Основные характеристики кинематики вращательного движения. (2 балла)

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Материальные точки 1, 2, 3 движутся вдоль оси OX согласно законам:

$x_1 = 5t^3 - 4t + 5$ , м;  $x_2 = 5t^2 + 4t + 5$ ;  $x_3 = 15t + 5$ . Какое из тел имеет наибольшую по модулю скорость в момент времени  $t = 1$  с?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

К 10 молям водорода подвели 10 кДж тепла в изобарном процессе. Найти работу, совершенную этим газом, если известно, что средняя квадратичная скорость его молекул, начальное значение которой составляло 2200 м/с, увеличилась при этом на 100 м/с.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №6**

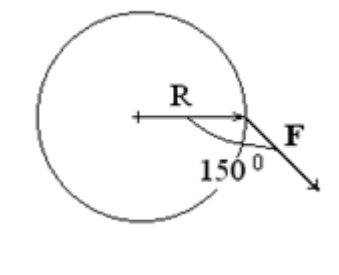
1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Колебательный процесс. Виды колебаний. Гармонические колебания.  
Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Пять молей одного и того же газа нагревают на 1 К при постоянном давлении и при постоянном объеме. Объясните, в каком процессе и на сколько на нагревание газа было затрачено большее количество тепла.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:



Вращающийся диск массой  $m = 3$  кг и радиусом  $R = 0.2$  м останавливается под действием силы  $F = 2$  Н, приложенной, как показано на рисунке и лежащей в плоскости диска. Найти величину углового ускорения диска. Как при этом направлены векторы угловой скорости и углового ускорения? Показать направление этих векторов на чертеже.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

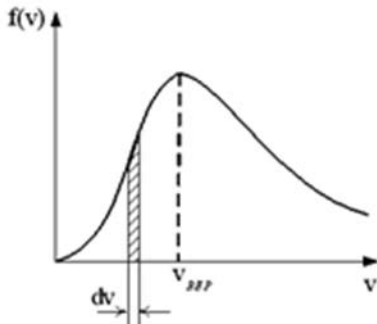
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Физический маятник. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по модулям скоростей (распределение Максвелла). Здесь  $f(v)$  – функция распределения молекул по модулям скоростей. Выберите два верных утверждения для этой зависимости:

- 1) с ростом температуры площадь под графиком этой функции растет;
- 2) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо;
- 3) с ростом температуры величина максимума растет.
- 4) площадь под кривой, ограниченной графиком функции  $f(v)$ , не меняется с изменением температуры и равна единице;
- 5) площадь, указанная на рисунке штриховкой, численно равна единице.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Тело движется вдоль оси ОХ. На тело действует сила  $F_x = 4x + x^2$ , Н.  
Найти работу этой силы на участке  $0 \leq x \leq 3$ , м.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Вынужденные колебания. Явление резонанса.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Молекулы ударяются о плоскую стенку. При каком направлении вектора скорости молекулы по отношению к стенке изменение импульса молекулы в результате абсолютно упругого удара о стенку будет наибольшим? Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Диск массой  $m$  и радиусом  $R$  вращается с постоянной угловой скоростью относительно вертикальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр масс. На край диска садится муха, масса которой составляет 10% от массы диска. Радиус диска много больше размера мухи. Во сколько раз уменьшится угловая скорость диска?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

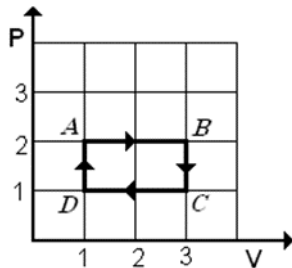
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Сложение колебаний.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На P-V диаграмме изображен циклический процесс идеального газа. Выбрать вариант правильного ответа.

а) на участке BC энтропия понижается, на CD – повышается;

б) на участке DA энтропия повышается, на AB – понижается;

в) на участке DA энтропия повышается, на AB – также повышается;

г) на участке BC энтропия повышается, на CD – понижается.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Под действием постоянной силы  $F = 9.8 \text{ Н}$  тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  описывается уравнением:  $s = Vt + Ct^2$ , м. Найти массу тела, если постоянная  $C = 1 \text{ м/с}^2$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Волновой процесс. Условия возникновения и механизм образования волны. Скорость волны. От чего зависит скорость волны? Длина волны.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Пузырек воздуха диаметром 1 мм всплывает в воде. Пренебрегая плотностью воздуха по сравнению с плотностью воды, а также изменением объема пузырька, найти установившуюся скорость его движения. Коэффициент вязкости воды принять равным 0,001 Па·с.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Даны уравнения движения материальной точки

$$x = 6t, \text{ м}; \quad y = 10 - 8t^2, \text{ м}.$$

Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

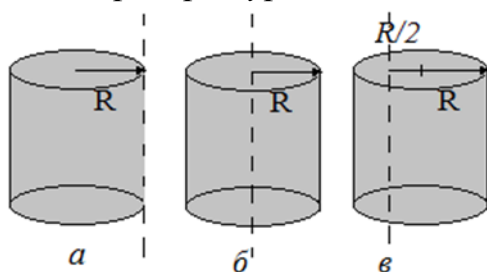
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Уравнение бегущей волны. Фотография волны. Интенсивность волны.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На рисунке изображены три одинаковых сплошных цилиндра, вращающихся относительно изображенным пунктиром осей по часовой стрелке с одинаковой угловой скоростью. Выберите два верных утверждения из приведенного ниже списка:

1) Кинетическая энергия цилиндра (б) максимальна;

2) Момент инерции цилиндра (а)  $I_a$  во столько же раз превышает момент инерции цилиндра (в)  $I_b$ , во сколько  $I_b$  больше  $I_б$ ;

3) Справедливо следующее отношение моментов инерции цилиндров:

$$\frac{I_a}{I_б} = 3, \frac{I_a}{I_b} = 2;$$

4) Под действием одинакового для всех цилиндров тормозящего момента сил дольше всех вращаться до остановки будет цилиндр (а).

5) Для увеличения угловой скорости в два раза за одинаковое время максимальная мощность внешних сил должна быть у внешних сил, действующих на цилиндр б.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

При адиабатическом расширении 1 киломоля идеального газа была совершена работа  $A = 207,75$  кДж. Температура газа изменилась при этом на 10 К. Найти число атомов в молекуле газа, считая связи атомов в молекуле жесткими.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

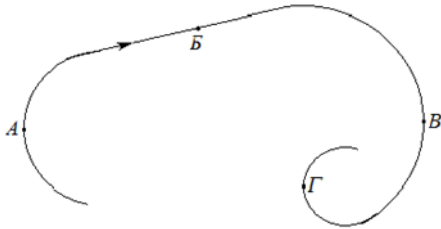
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Интерференция волн. Стоячая волны как частный случай интерференции.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



Материальная точка движется по изображенной на рисунке траектории с постоянной по величине линейной скоростью  $v$ . В какой из указанных на рисунке точек максимальную величину имеет: а) угловое ускорение; б) угловая скорость; в) ускорение?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Идеальный газ изотермически расширился от объема  $V_1 = 1$  л до  $V_2 = 2$  л. Далее газ изобарически сжимался до объема  $V_1$ . Изобразить процессы, происходящие с газом на графике в координатах "P - V". Во сколько раз работа расширения больше модуля работы сжатия, если начальная температура в 2 раза больше конечной?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

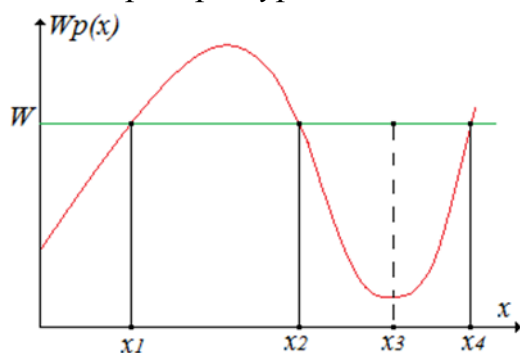
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Молекулярная физика и термодинамика – их предмет изучения и методы исследования. Масса и размер молекул. Состояние термодинамической системы, процесс. Квазистационарный (равновесный) процесс.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



Материальная точка (частица) находится в поле консервативных сил. На рисунке изображена потенциальная кривая (график зависимости потенциальной энергии  $W_p(x)$  от координаты  $x$  частицы, которая может двигаться только вдоль  $x$ ). Полная энергия материальной точки  $W$ . Выберите два верных утверждения из пяти:

- 1) Частица не может находиться в области  $x_2 < x < x_3$ ;
- 2) Частица не может находиться в области  $x_1 < x < x_2$ ;
- 3) Равнодействующая сил, действующих на частицу, равна нулю в точке с координатой  $x_3$ ;
- 4) Кинетическая энергия частицы максимальна в точках с координатами  $x_2$  и  $x_4$ ;
- 5) Потенциальная энергия частицы максимальна в точке с координатой  $x_3$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Материальная точка массой 10 г движется по окружности радиуса 1,5 м по закону  $\varphi = 4\pi t^2$ , рад. Найти угловую скорость, угловое ускорение точки и момент внешних сил, действующих на нее в конце 18-го оборота.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №14**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Работа газа над внешними силами. Циклический процесс. Работа газа в циклическом процессе. Работа внешних сил над газом. Понятие внутренней энергии. Первое начало термодинамики.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Полый тонкостенный цилиндр радиусом  $R$ , длиной  $L$  и массой  $m$  вращается относительно оси, совпадающей с образующей цилиндра. Как изменится момент инерции цилиндра (увеличится, уменьшится, не изменится) если 1) его полость заполнить веществом плотностью  $\rho$ ; 2) перенести ось вращения параллельно на расстояние  $R/2$  по направлению к оси симметрии цилиндра; 3) перенести ось вращения параллельно на расстояние  $R/2$  по направлению от оси симметрии цилиндра.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Уравнения движения материальной точки массой  $m=10$  г имеют вид:  
 $x = 0,3\cos(t)$ , м,  $y = 0,4\sin(t)$ . Найти 1) уравнение траектории точки; 2) силу, действующую на точку в момент времени  $t=0$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

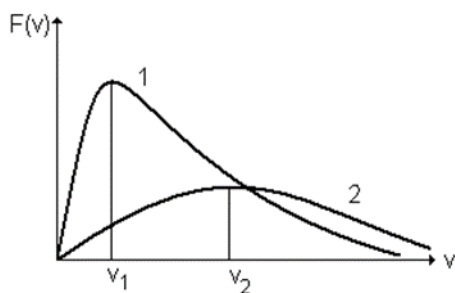
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На рисунке изображены кривые распределения молекул идеального газа по модулям скоростей. Здесь  $F(v)$  – функция распределения молекул по модулям скоростей. Верно ли изображены эти кривые, если кривая 1 соответствует температуре  $T_1$ , кривая 2 – температуре  $T_2$ , где  $T_1 < T_2$ ? Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Тело массой  $m_1 = 2$  кг движется со скоростью 2 м/с вдоль оси ОХ и сталкивается с телом массой  $m_2 = 1$  кг, движущимся навстречу ему со скоростью 6 м/с. После удара проекции скоростей на ось ОХ равны соответственно  $v'_{1x} = -3$  м/с,  $v'_{2x} = 4$  м/с. Является ли удар тел абсолютно упругим?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

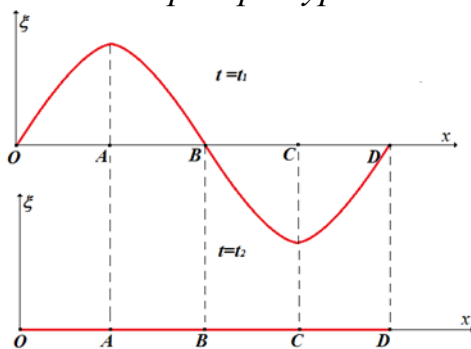
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №16**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Число степеней свободы молекулы. Потенциальная кривая взаимодействия молекул реального газа. Средняя длина свободного пробега молекул.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На рисунке изображены фотографии стоячей волны в моменты времени  $t_1$  и  $t_2$ . Здесь  $x$  – координаты частиц среды, лежащих на оси  $x$  в положении равновесия;  $\zeta$  – отклонение частицы среды от положения равновесия. Можно ли однозначно утверждать, что (да/нет)

1) В момент времени  $t_1$  пучности максимально отклонены от положения равновесия; 2) Частицы А и С – пучности; 3) Частицы О,

В, D – узлы стоячей волны; 4) Все частицы среды, лежащие между точками О и В колеблются в одной фазе.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Скорость прямолинейно движущегося по плоскости бруска меняется со временем согласно закону:  $v_x(t) = t^2 + 4t$ , м/с. Масса бруска равна 100 г. Определить силу тяги, приложенную к бруску горизонтально в момент времени  $t = 1$  с, если известно, что коэффициент трения бруска о плоскость составляет 0.1.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №17**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Необратимость термодинамических процессов. Вечный двигатель I и II рода. Энтропия.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Газы  $O_2$  - кислород, He - гелий,  $CO_2$  – углекислый газ взяты при одинаковой температуре. Для какого из газов а) средняя квадратичная скорость молекул максимальна; б) полная кинетическая энергия максимальна; в) показатель адиабаты минимален.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Если к пружине подвесить груз массой 100 г, то она растянется на 1 см. Длина нерастянутой пружины составляет 10 см. Какую работу совершает внешняя сила, если в результате ее действия длина пружины становится равной 15 см?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

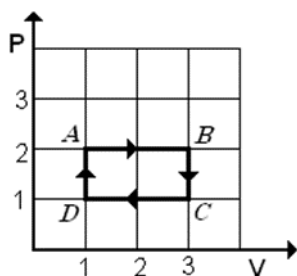
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №18**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Открытые и закрытые термодинамические системы. Второе начало термодинамики. Изменение энтропии в различных изопроцессах.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На P-V диаграмме изображен циклический процесс идеального газа. Выбрать 2 варианта правильного ответа из пяти.

- 1) Изменение внутренней энергии газа за цикл равно нулю;
- 2) Работа газа за цикл равна нулю;
- 3) Работа газа за цикл численно равна площади, ограниченной замкнутой фигурой ABCD;
- 4) На участке BC газ расширяется;
- 5) На участке CD работа газа положительна.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Скорость прямолинейно движущейся материальной точки меняется со временем согласно закону:  $v_x(t) = 5t^2 + 4t$ , м/с. Найти закон движения  $x(t)$ , если известно, что в начальный момент времени  $x(0) = 0.5$  м.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Циклические процессы. Цикл Карно. Цикл Карно в координатах S-T. КПД теплового двигателя.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл

Используя аналогию уравнений и характеристик поступательного и вращательного движений, напишите аналогичные приведенным (а,б,в) уравнения, соответствующие законам и характеристикам поступательного движения:

$$\text{а) } J_z \cdot \bar{\varepsilon} = \bar{M}_z; \text{ б) } \varphi = \varphi_0 + \omega_{0z} \cdot t + \frac{\varepsilon_z \cdot t^2}{2}; \text{ в) } W_{\text{вр}}^k = \frac{J_z \cdot \omega^2}{2}.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Ускорение материальной точки, движущейся прямолинейно, зависит от времени согласно закону  $a = 4t^2 + 3$ , м/с<sup>2</sup>. Скорость точки в момент времени  $t = 0$  с равна 2 м/с. Найти зависимость скорости точки от времени и найти скорость точки в момент времени  $t = 3$  с.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

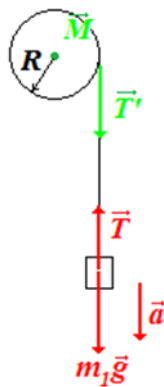
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №20**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Кинетическая энергия вращательного движения абсолютно твердого тела.  
Момент инерции.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл



На сплошной цилиндр намотана веревка, к которой подвешен груз массой  $m_1$ . Найти ускорение груза. Масса цилиндра  $M$ . Трение и масса веревки пренебрежимо малы. Выбрать два верных утверждения из пяти:

1) Модули сил  $T$  и  $T'$  не равны, так как цилиндр имеет значительную массу;

2) Угловое ускорение и угловая скорость цилиндра направлены противоположно друг другу;

3) Угловое ускорение цилиндра направлено вдоль оси вращения на нас;

4) Угловая скорость цилиндра направлена вдоль оси вращения от нас;

5) Момент силы натяжения нити направлен вдоль оси вращения от нас.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Точка движется по окружности с угловой скоростью  $\omega = 5t^2 + 4t, \text{c}^{-1}$ .

Найти величину тангенциального ускорения  $a_t$  точки в момент времени  $t = 3$  с. Радиус окружности  $R = 0,4$  м.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Общей физики»  
\_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
промежуточной аттестации в форме экзамена  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

*Компетенция ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр*

*Индикаторы компетенции:*

ИОПК-4.4. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, а также знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины, утвержденной «29» января \_\_\_\_\_ 2021 г. Проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Кривенко И.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Вольтметр с пределом измерения 15 В и классом точности 2,0 использован для измерения напряжения величиной 10 В, а вольтметр с пределом измерения 750 В и классом точности 0,2 – для измерения напряжения величиной 40 В. Какое из этих измерений является более точным?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Неоновая газоразрядная лампа излучает вертикальную полосу красного свечения. Если смотреть на лампу через стеклянную призму, то отчетливо видны три цветные линии: красная, желтая и зеленая. Далее на лампу смотрят сквозь дифракционную решетку. Опишите и объясните наблюдаемую картину.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Электростатическое поле. Силовые линии электростатического поля. Поток вектора напряженности. Формулировка теоремы Остроградского-Гаусса.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с геометрической разностью хода  $1,2 \text{ мкм}$ . Длина волны их излучения в вакууме равна  $600 \text{ нм}$ . Определите, что будет наблюдаться в данной точке вследствие интерференции, когда лучи идут а) в воздухе; б) в стекле с показателем преломления  $1,5$ .

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре меняется согласно закону  $U = 5 \cos(10^4 t + \pi/4)$ , В. Заряд на обкладках конденсатора в начальный момент времени равен  $1 \text{ мкКл}$ . Найти индуктивность катушки.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Электрический потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Круглая рамка радиусом 10 см содержит 100 витков тонкого провода. По рамке течет ток силой 1 А. Рамка находится в однородном магнитном поле напряженностью 100 А/м. Плоскость рамки составляет угол 60° с линиями напряженности. Определить вращающий момент, действующий на рамку. Сделать чертеж.

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Магнитное поле создано двумя концентрическими кольцевыми токами  $I_1 = I_2 = 3$  А; радиусы колец равны  $R_1 = 15$  см,  $R_2 = 25$  см. Токи текут в одном направлении. Найти индукцию магнитного поля в центре колец. Сделать чертеж.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Связь напряженности и потенциала.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Длина волны света в стекле равна  $\lambda = 333$  нм. Свет проходит в стекле расстояние  $S = 2$  см за время  $t = 10^{-10}$  с. Определить длину световой волны в вакууме.

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Имеется стеклянный шар радиусом 3 см, находящийся в дистиллированной воде. Шар несет заряд, равномерно распределенный с объемной плотностью  $\rho = 10$  нКл/м<sup>3</sup>. Определить напряженность электрического поля на расстоянии 1,5 см от центра шара. Диэлектрическая проницаемость стекла  $\epsilon_1 = 7$ , дистиллированной воды  $\epsilon_2 = 81$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

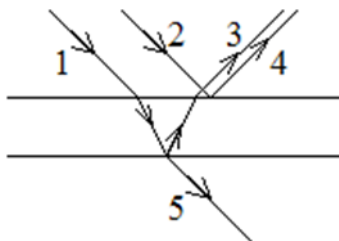
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики.  
Поляризация диэлектриков.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



При отражении от тонкой пленки (см. рис.) интерферируют световые пучки...

а) 1 и 2; б) 2 и 3; в) 3 и 4; г) 4 и 5.

Выберите вариант правильного ответа.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $0,16 \text{ мкФ}$  и катушки индуктивностью  $0,1 \text{ мГн}$ . Сопротивление катушки и соединительных проводов равно  $14 \text{ Ом}$ . Найти период затухающих колебаний в этом контуре.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

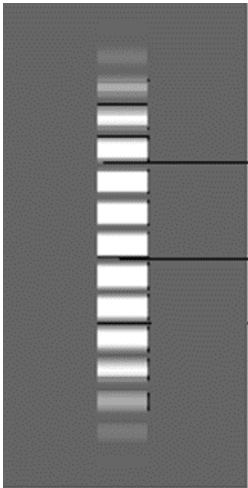
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электрическое поле в металлах. Электрическая емкость уединенного проводника.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



На рисунке показана интерференционная картина, наблюдаемая на экране в опыте Юнга. Расстояние между щелями  $d = 0,15 \text{ мм}$ , длина волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ .  $L_N = 15 \text{ мм}$ . Расстояние от щелей до экран  $D$  равно...

- а)  $0,0015 \text{ м}$ ;
- б)  $1,5 \cdot 10^6 \text{ м}$ ;
- в)  $1,5 \text{ м}$ ;
- г)  $1,125 \text{ м}$ .

Выбрать вариант правильного ответа.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



Бесконечно длинный тонкий проводник с током силой  $I = 0,5 \text{ А}$  имеет изгиб радиусом  $R = 10 \text{ см}$ . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током, в центре кольцевого изгиба.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

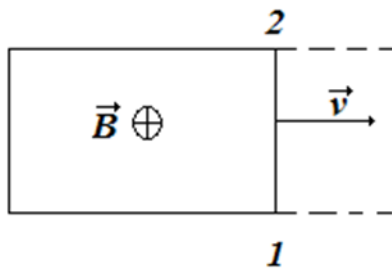
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

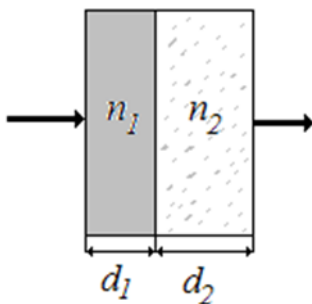
Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



Два рельса замкнуты на конце проводником (см. рис., вид сверху). Другой проводник, параллельный ему и имеющий с рельсами надежный контакт в точках 1 и 2, скользит по ним с постоянной скоростью  $v$  в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого  $\vec{B}$  направлен за плоскость чертежа. Как направлен индукционный ток на участке цепи 1-2? Какой потенциал больше:  $\varphi_1$  или  $\varphi_2$ ? Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



Насколько изменится оптическая длина пути луча, распространяющегося в воздухе, если перпендикулярно ему поместить две пластинки (см. рис.)? Показатели преломления вещества пластинок  $n_1 = 1,7$ ,  $n_2 = 1,4$ ; толщины пластинок  $d_1 = 1$  мкм,  $d_2 = 1,5$  мкм.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Магнитное поле. Индукция  $m$  напряженность – силовые характеристики магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Сила Ампера.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Какие заряды (см. рис.) должна охватывать замкнутая поверхность, чтобы поток вектора напряженности через эту поверхность был а) максимальным; б) равным нулю? Величины зарядов равны  $q_1 = -6$  нКл;  $q_2 = 6$  нКл;  $q_3 = -2$  нКл;  $q_4 = 8$  нКл;  $q_5 = 10$  нКл.

$$q_1 \circ q_3 \circ q_5 \circ$$

$$q_2 \circ q_4 \circ$$

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

В спектре какого наименьшего порядка спектральные линии длиной  $400$  нм и  $401$  нм будут видны раздельно (по критерию Рэлея), если в качестве спектрального прибора используется дифракционная решетка шириной  $0.5$  см и постоянной решетки  $0.05$  мм?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Индукция магнитного поля в центре витка с током.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в среде с относительной магнитной проницаемостью  $\mu = 1$  и относительной диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 4$ ?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Найти поток вектора напряженности электростатического поля  $\Phi_E$  через боковую поверхность цилиндра радиусом  $R = 5$  см, охватывающего отрезок нити  $L = 10$  см (длина нити много больше ее диаметра) с линейной плотностью заряда  $\tau = 1$  нКл/м. Нить совпадает с осью цилиндра. Зависит ли поток вектора напряженности от радиуса цилиндра?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током в магнитном поле. Ориентирующее действие магнитного поля на контур с током.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Скорость распространения света в вакууме  $c$ , а длина волны  $\lambda$ . При попадании этого света в прозрачную среду с показателем преломления  $n$  эти параметры становятся равными...

1.  $nc$  и  $n\lambda$ ;
2.  $c/n$  и  $n\lambda$ ;
3.  $c/n$  и  $\lambda/n$ ;
4.  $cn$  и  $\lambda/n$ .

Выбрать вариант правильного ответа.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Имеется заряженная сфера радиусом  $R$ ; поверхностная плотность заряда сферы равна  $\sigma$ . Найти отношение потенциала электростатического поля в центре сферы к потенциалу точки, находящейся на расстоянии  $3R$  от ее поверхности.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Магнитные свойства вещества. Диамагнетики и парамагнетики.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

В вершинах квадрата со стороной  $a = 10$  см находятся одинаковые положительные заряды  $q = 1$  нКл. Найти потенциал электростатического поля в центре квадрата.

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

При дифракции белого света на дифракционной решетке было найдено, что расстояние на экране между первыми максимумами фиолетового ( $\lambda_1 = 400$  нм) и красного ( $\lambda_2 = 650$  нм) света равно 2 см. Расстояние от решетки до экрана равно 2 м. Найти параметр дифракционной решетки  $d$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

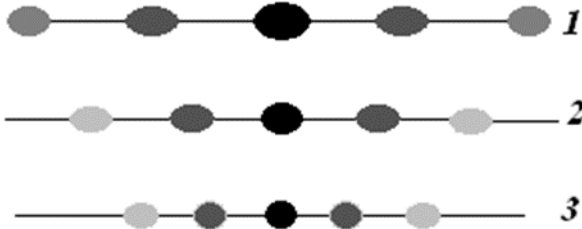
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Ферромагнетики. Явление гистерезиса.



желтому свету. Ответ обосновать.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» -  
0 или 2 балла:

Дифракционная решетка освещается поочередно различными источниками монохроматического света. Расстояние от решетки до экрана неизменно. Определите, какая из изображенных на рисунке дифракционных картин соответствует красному, зеленому и

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0.1 \text{ мТл}$ . Вектор скорости электрона составляет угол  $\alpha = 45^\circ$  с линиями индукции магнитного поля. Радиус винтовой линии, по которой движется электрон, равен  $25 \text{ см}$ . Найти кинетическую энергию электрона. Ответ выразить в электрон-вольтах.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

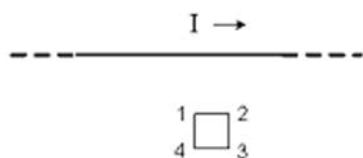
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.



2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На рисунке показан длинный проводник, около которого находится небольшая проводящая рамка. При **включении** в проводнике тока заданного направления, в

рамке...

- 1) возникает индукционный ток в направлении 1-2-3-4;
- 2) возникает индукционный ток в направлении 4-3-2-1;
- 3) индукционного тока не возникает.

Выбрать вариант правильного ответа. Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия  $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ , если постоянная дифракционной решетки равна 2 мкм.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

При каком сдвиге фаз в колебаниях вектора напряженности электрического поля в данной точке экрана две плоские световые волны с длиной волны 400 нм и 800 нм и с одинаковой амплитудой полностью гасят друг друга при интерференции?

- а) При сдвиге фаз, равном  $\pi/2$ ;
- б) При сдвиге фаз, равном  $\pi$ ;
- в) При сдвиге фаз, равном  $2\pi$ ;
- г) Ни при каком сдвиге фаз.

Выбрать вариант правильного ответа.

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Расстояние между точечными зарядами  $Q_1 = 0,05$  нКл и  $Q_2 = 0,02$  нКл равно 8 см. Найти величину напряженности электростатического поля, созданного этими зарядами в точке, удаленной на 10 см от заряда  $Q_1$  и на 6 см от заряда  $Q_2$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

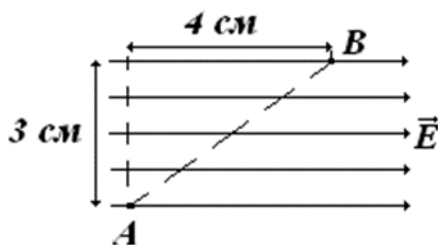
Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.



2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Заряд  $q = 5$  мкКл перемещается в однородном электростатическом поле напряженностью  $E = 10$  В/м из точки А в точку В. Работа электростатического поля по перемещению заряда равна...

а) 2 мкДж; б) 1,5 мкДж; в) 2,5 мкДж; г) 0.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Запишите интегральное уравнение Максвелла, отражающее тот факт, что переменное магнитное поле порождает электрическое поле. Является ли это электрическое поле потенциальным? На основе какого экспериментально открытого закона можно сформулировать это уравнение?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Свободные незатухающие электромагнитные колебания.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
Как изменится сила, действующая на прямой проводник с током, находящийся в однородном перпендикулярном ему магнитном поле, если проводник укоротить в два раза при неизменном напряжении на его концах? а) Уменьшится в 4 раза. б) Уменьшится в 2 раза. в) Увеличится в 2 раза. г) Увеличится в 4 раза. д) Не изменится. Выбрать вариант правильного ответа. Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
Определить число штрихов, приходящихся на 1 мм дифракционной решетки, если углу  $\varphi = \pi/20$  соответствует максимум пятого порядка для света с длиной волны 0.5 мкм.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;  
«хорошо» - при сумме баллов 4;  
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;  
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Затухающие электромагнитные колебания.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
Через  $t = 0,01$  с после размыкания цепи ток уменьшился от  $I_0 = 50$  А до  $I = 6,75$  А.  
Определить сопротивление цепи, если индуктивность цепи  $L = 0,1$  Гн.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
Магнитное поле создано двумя концентрическими кольцевыми токами  $I_1 = I_2 = 1$  мА; радиусы колец равны  $R_1 = 10$  см,  $R_2 = 20$  см. Токи текут в одном направлении. Найти напряженность магнитного поля в центре колец. Сделать чертеж.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;  
«хорошо» - при сумме баллов 4;  
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;  
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Явление интерференции света. Условия максимума и минимума.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

По катушке индуктивностью  $L = 8 \text{ мкГн}$  течет ток  $I = 5 \text{ А}$ . Определить среднее значение ЭДС ( $\mathcal{E}_{\text{си}}$ ) самоиндукции, возникающей в катушке, если сила тока уменьшается практически до нуля за время  $\Delta t = 5 \text{ мс}$ .

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Имеются две концентрические заряженные сферы радиусами  $R_1=3 \text{ см}$  и  $R_2 = 5 \text{ см}$ . Заряды сфер равны  $q_1 = 3$  и  $q_2 = -5 \text{ мкКл}$ . Диэлектрическая проницаемость среды в пространстве между сферами  $\epsilon_2 = 2$ ; внутри первой сферы и вне второй сферы  $\epsilon_1 = \epsilon_3 = 3$ . Найти поток вектора напряженности через концентрическую сферическую поверхность радиусом 1) 1 см; 2) 4 см; 3) 6 см. Сделать чертеж.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

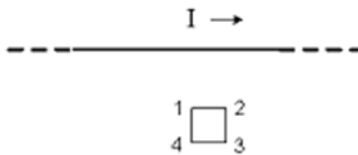
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Явление дифракции. Условия минимума и максимума при дифракции на щели в параллельных лучах.



2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка. При **выключении** в проводнике тока заданного направления,

в рамке...

- 1) возникает индукционный ток в направлении 1-2-3-4;
- 2) возникает индукционный ток в направлении 4-3-2-1;
- 3) индукционного тока не возникает.

Выбрать вариант правильного ответа. Ответ обосновать.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электрическое поле создано двумя параллельными бесконечными заряженными пластинами. Поверхностная плотность зарядов пластин одинакова и равна  $\sigma_1 = \sigma_2 = 1 \text{ нКл/м}^2$ . Определить величину напряженности электрического поля между пластинами. Диэлектрическая проницаемость среды  $\varepsilon = 2$ . Электрическая постоянная  $\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

*1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Основная формула дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

*2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

При внешнем сопротивлении  $R_1 = 8 \text{ Ом}$  сила тока в цепи  $I_1 = 0,8 \text{ А}$ , при сопротивлении  $R_2 = 15 \text{ Ом}$  сила тока  $I_2 = 0,5 \text{ А}$ . Определить силу тока короткого замыкания  $I_{к.з.}$  источника тока.

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Электрическая цепь содержит ЭДС, сопротивление  $R = 300 \text{ Ом}$ , соленоид индуктивностью  $L$  и ключ  $K$ , соединенные последовательно. Начертить схему электрической цепи. В начальный момент времени ключ разомкнут. После замыкания ключа ток достигает величины, составляющей 60% от максимального значения, через 6 мкс. Определить величину  $L$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Общей физики»  
\_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
промежуточной аттестации в форме экзамена  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

*Компетенция ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр*

*Индикаторы компетенции:*

ИОПК-4.4. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, а также знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины, утвержденной «29» января 2021 г. Проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Кривенко И.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Тепловое излучение. Равновесность теплового излучения. Характеристики излучающих тел: энергия излучения, поток лучистой энергии, энергетическая светимость, излучательная способность. Связи между ними.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

При прохождении слоя вещества толщиной  $x_1 = 10$  см интенсивность радиоактивного излучения уменьшилась в 3 раза. Во сколько раз уменьшится интенсивность того же излучения при прохождении слоя того же вещества толщиной  $x_2 = 17$  см?

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Рассчитать все возможные значения моментов импульса электрона  $L$  и их проекций на заданное физическое направление  $L_z$ , если известно, что электрон в атоме водорода находится в  $3p$  состоянии. Используйте квантово-механическую теорию атома водорода.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Внешний фотоэффект и его основные закономерности. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента. Ток насыщения. Запирающее напряжение.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Частица находится на пятом энергетическом уровне в бесконечно глубокой потенциальной яме длиной  $L = 2 \cdot 10^{-13}$  м. Найти длину волны де Бройля этой частицы. Изобразите на рисунке график зависимости  $|\psi^2|$  от  $x$ . Не делая расчетов, найдите (графически) вероятность нахождения частицы в области от  $0,2L$  до  $0,7L$ .  
Ответ обосновать.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Найти наименьшую частоту  $\gamma$  – кванта, необходимого для осуществления реакции, исходным продуктом которой является дейтерий  ${}^2_1H$ , а в результате получаются водород и нейтрон.

Элемент	Масса, а.е.м.
протон	1,00728
нейтрон	1,00867
Дейтерий(нейтральный атом) ${}^2_1H$	2,01410
гелий (нейтральный атом) ${}^3_2He$	3,01603

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Модели строения атома. Опыт Резерфорда по рассеиванию  $\alpha$ -частиц. Достоинства и недостатки модели атома Резерфорда.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Вычислить количество теплоты, излучаемое в течение одной минуты с  $1 \text{ см}^2$  поверхности абсолютно черного тела, температура которого  $1000 \text{ К}$ . Постоянная Стефана-Больцмана  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Определить энергию фотона, соответствующего  $K_\beta$ - линии в характеристическом спектре меди  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ . Постоянную экранирования для  $K$ -серии принять равной единице ( $\sigma = 1$ ).

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

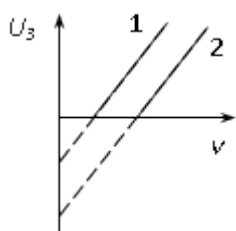
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Экспериментальная проверка гипотезы де Бройля.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



На рисунке представлен графики зависимости задерживающего напряжения  $U_з$  от частоты  $\nu$  падающего света для внешнего фотоэффекта, полученные в двух разных опытах. В каком из опытов работа выхода электронов из металла больше?

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Рассчитать все возможные углы, которые момент импульса электрона образует с осью  $z$  (заданное физическое направление), если известно, что электрон в атоме водорода находится в состоянии  $3d$ . Используйте квантово-механическую теорию атома водорода. Сделайте схематичные рисунки.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Зонная теория твердого тела. Проводники, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Измеренная активность некоторого количества радиоактивного стронция составила 4,85 мкКи. Чему будет равна активность данного препарата через 50 лет? Период полураспада стронция составляет 27,7 лет.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Длина волны излучаемого атомом фотона составляет 0,6 мкм. Время жизни атома в возбужденном состоянии  $10^{-8}$  с. Определите отношение неопределенности энергии электрона в возбужденном состоянии к энергии излученного фотона.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной  $l$  на первом энергетическом уровне ( $n = 1$ ). Как изменится (увеличится, уменьшится, не изменится) вероятность обнаружить частицу на участке  $\frac{1}{3}l < x < \frac{2}{3}l$ , при переходе частицы на второй энергетический уровень ( $n = 2$ ).

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Можно ли перевести электрон в атоме водорода с основного на второй энергетический уровень, облучая водород фотонами света с энергией 5,2 эВ? Покажите этот переход на энергетической диаграмме.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

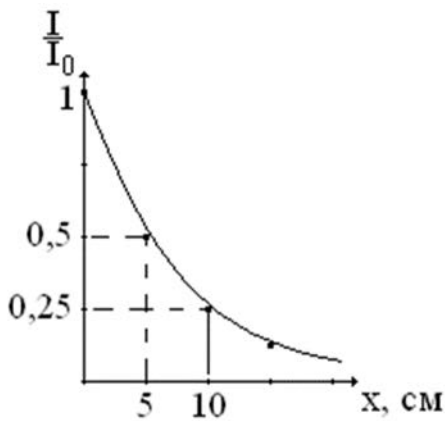
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Закон Кирхгофа для теплового излучения. Излучательная и поглощательная способности тела. Абсолютно черное и серое тела.



5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На рисунке представлен график поглощения излучения веществом. Определить линейный коэффициент ослабления вещества.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Можно ли обнаружить волновые свойства у  $\alpha$ -частицы, ускоренной электрическим полем с напряжением 100 В на кристаллической решетке металла с расстоянием между атомами 0,4 нм? Масса  $\alpha$ -частицы  $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд  $\alpha$ -частицы  $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Закон сохранения энергии при фотоэффекте. Формула Эйнштейна. Работа выхода и красная граница фотоэффекта.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Ниже приведены некоторые виды записи уравнения Шредингера

- 1)  $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$  ;
- 2)  $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$  ;
- 3)  $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$  ;
- 4)  $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial\psi}{\partial t}$  .

Установите соответствие записи уравнений Шредингера их физическому смыслу, результаты запишите в таблицу:

	Физический смысл уравнения	Запись уравнения
А	Нестационарное	
Б	Стационарное для микрочастицы в одномерной потенциальной яме	
В	Стационарное для электрона в атоме водорода	
Г	Стационарное для гармонического осциллятора	

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Найти давление, которое оказывает световой поток мощностью  $\Phi = 90$  Вт на внутреннюю поверхность стеклянной лампы, приближенно считая ее сферой радиуса  $R = 3$  см, и учитывая, что стекло пропускает 90% и поглощает 3% падающего на него излучения.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

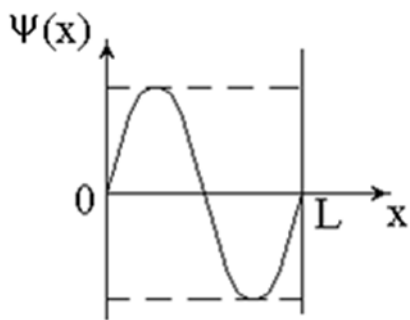
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Постулаты Бора. Стационарные орбиты и энергетические уровни атома. Боровская теория водородоподобного атома.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



Найдите вероятность обнаружения электрона в интервале  $L/12 < x < 2L/3$  в бесконечно глубоко потенциальной яме шириной  $L$ , график  $\psi$  – функции которой изображен на рисунке.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В эффекте Комптона наблюдается рассеяние рентгеновских лучей под углом  $90^\circ$ . Импульс падающего и рассеянного фотона соответственно  $4 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с и  $3 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с. Какой при этом импульс получил электрон?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

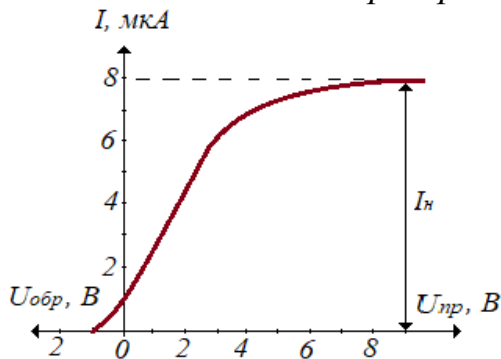
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Соотношение неопределенностей. Возможность применения законов классической механики для микрочастиц.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



На рисунке изображена вольтамперная характеристика фотоэлемента, катод которого изготовлен из железа ( $A_{вых} = 4,36$  эВ). Здесь  $U_{пр}$  – прямое напряжение,  $U_{обр}$  – обратное. Найти  $\Phi$  – поток излучения, поглощенного электронами катода.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электрон находится в атоме водорода в состоянии  $5f$ , при этом момент его импульса образует с заданным физическим направлением  $z$  угол  $\alpha = 30^\circ$ . Используя эти данные и квантово-механическую теорию атома водорода, найдите магнитное квантовое число электрона.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

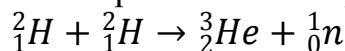
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

*P-n*-переход и его свойства. Диод. Прямое и обратное включение диода.  
Применение диодов.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Используя приведенную таблицу с массами нейтральных атомов и элементарных частиц рассчитать энергетический эффект ядерной реакции



Элемент	Масса, а.е.м.
протон	1,00728
нейтрон	1,00867
водород ${}^2_1\text{H}$	2,01410
гелий ${}^3_2\text{He}$	3,01603

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

При каком переходе в серии Бальмера спектра атома водорода испускается фотон с наибольшей длиной волны? Рассчитайте импульс этого фотона. Постоянная Ридберга  $R=1,1 \cdot 10^7$  1/м.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

*4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Характеристики атомного ядра. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.  
Характеристика устойчивости ядер.

*5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

При повышении абсолютной температуры абсолютно черного тела от  $T_1$  до  $T_2$  энергетическая светимость увеличилась в 16 раз. Как и во сколько раз при этом изменилась длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности абсолютно черного тела? Изобразите на одном графике зависимости излучательной способности тела от длины волны для температур  $T_1$  и  $T_2$ .

*6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

Фотокатод изготовлен из металла с работой выхода 4 эВ. Можно ли получить фототок порядка 100 мкА, облучая катод светом с длиной волны 500 нм, если поглощенный катодом световой поток составляет 0,25 мВт?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

*4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Основные выводы квантово-механической теории атома водорода.

*5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

При изучении давления света поток излучения падает на зеркальную пластинку. Как и почему изменится (увеличится, уменьшится, останется прежним) световое давление, если зеркальную пластинку заменить на черную тех же размеров, оставив неизменным световой поток и угол его падения.

*6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:*

На улице идет снег при температуре окружающего воздуха  $0^{\circ}\text{C}$ . Снежинки падают вертикально. За секунду на поверхность земли площадью  $1\text{ м}^2$  падает в среднем  $n = 150$  снежинок массой  $1,5\text{ мг}$  каждая. Уличный фонарь выполнен в виде стеклянного куба с длиной ребра  $20\text{ см}$ . Определите минимальную мощность лампочки фонаря, которую необходимо использовать, чтобы на верхней грани куба не накапливался снег. Коэффициент прозрачности стекла фонаря  $\eta = 60\%$ , удельная теплота плавления льда  $3,3 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Квантовая природа света.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электроны в электронно-лучевой трубке (ЭЛТ) проходят ускоряющую разность потенциалов  $U = 700 \text{ В}$ . Размер пятна на экране ЭЛТ, создаваемого электронами, составляет  $\Delta x = 0,2 \text{ мм}$ . Можно ли не использовать аппарат квантовой механики для описания движения электронов? Ответ подтвердить расчетами. Массу электрона принять равной  $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ .

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка плавильной печи, составляет  $100 \text{ Вт}$ . Определить температуру печи, если площадь отверстия  $6 \text{ см}^2$ . Печь считать серым телом с коэффициентом черноты 0,3. Постоянная Стефана-Больцмана  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

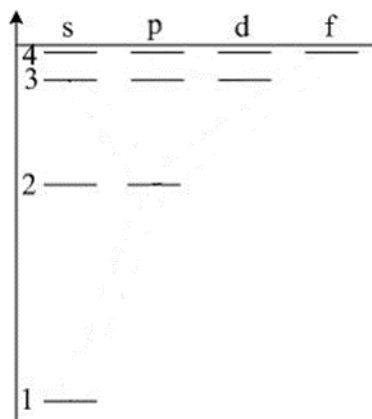
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, их спектр и причина возникновения. Формула Мозли для рентгеновского излучения.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной  $l$  на пятом энергетическом уровне ( $n = 5$ ). Определите вероятность обнаружить частицу на участке  $0,2l < x < 0,6l$ .



6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2

балла:

На энергетической диаграмме атома водорода изобразить и записать все разрешенные переходы электрона с 4 – го энергетического уровня на третий, используя правило отбора.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

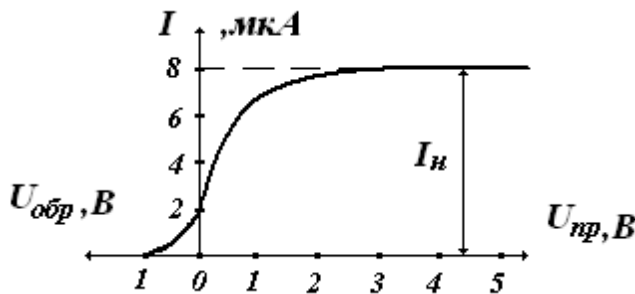
Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:



На рисунке изображена вольтамперная характеристика фотоэлемента, катод которого изготовлен из железа ( $A_{\text{вых}} = 4,36 \text{ эВ}$ ). Здесь  $U_{\text{пр}}$  – прямое напряжение между катодом и анодом,  $U_{\text{обр}}$  – обратное. Найти  $\Phi$  – поток лучистой энергии, поглощенный

фотоэлектронами катода.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электрон находится в атоме, размер которого имеет порядок 0,1 нм. Какова неопределенность скорости электрона? Масса электрона  $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , заряд электрона  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Кристалл с микроскопической точки зрения. Образование энергетических зон в кристаллах.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Найти площадь изучающей поверхности нити 60-ваттной лампы и ее энергетическую светимость, если температура нити 2500 К. Изучение нити составляет 35 % от излучения абсолютно черного тела при данной температуре.

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На круглое плоское зеркальце, площадь поверхности которого  $2 \text{ см}^2$ , падает световой поток равный  $600 \text{ Вт}$ . Определить давление света на зеркальце. Как и на сколько изменится это давление, если всю поверхность зеркала зачернить? Постоянная Планка  $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ , скорость света в вакууме  $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергетический эффект ядерной реакции.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Работа выхода электронов с поверхности катода равна  $6 \text{ эВ}$ . Будет ли наблюдаться фотоэффект при облучении катода светом с длиной волны  $\lambda_1 = 100 \text{ нм}$  и  $\lambda_2 = 400 \text{ нм}$ ? Какой области спектра соответствует излучение, вызывающее фотоэффект с поверхности данного катода?

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Вследствие радиоактивного распада  ${}_{92}\text{U}^{238}$  превращается в  ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ . Сколько альфа- и бета-распадов он при этом испытывает?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

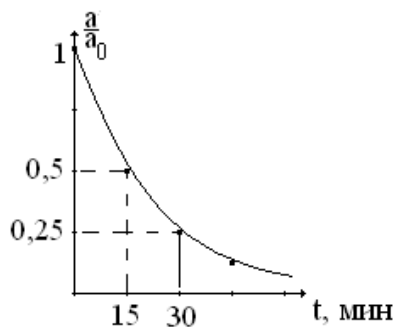
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Фотоны и их характеристики. Корпускулярно-волновой дуализм света.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
Установите соответствие квантовых чисел  $n, l, m, m_s$  определяющих волновую функцию электрона в атоме водород, их физическому смыслу, результаты запишите в таблицу, приведенную ниже:

	Физический смысл	Квантовое число
А	Определяет ориентацию электронного облака в пространстве	
Б	Определяет форму электронного облака	
В	Определяет размеры электронного облака	
Г	Определяет собственный механический момент электрона	



6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На рисунке представлен график зависимости отношения активности радиоактивного вещества к ее значению в начальный момент от времени. Через какое время после начала радиоактивного распада активность уменьшится на 10%?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело  
Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

4. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Квантовый осциллятор (понятие, уравнение Шредингера, энергетическая диаграмма). Туннельный эффект.

5. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Энергия связи ядра  ${}_{10}\text{Ne}^{20}$  равна 160 МэВ, а ядра  ${}_{73}\text{Ta}^{180}$  - 1440 МэВ. Какое из этих ядер более устойчиво? Почему?

6. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Фотон с длиной волны  $\lambda = 0,0736$  нм рассеивается на свободном электроны; при этом его длина волны увеличивается на 6,58%. Определите угол рассеяния.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики \_\_\_\_\_ И. В.Кривенко

Заведующий кафедрой: общей физики: \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский