

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

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общая физика

А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

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

Направление подготовки бакалавров – *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Типы задач – *проектно-конструкторский и сервисно-эксплуатационный*

Разработаны в соответствии с

рабочей программой дисциплины, утвержденной « 29 » января \_\_\_\_\_ 2021 г.

проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

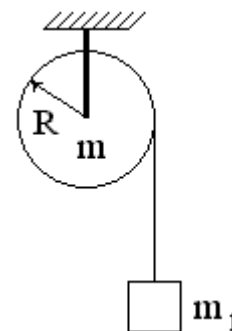
Что изучает кинематика? Какую модель реального тела использует кинематика? Что такое система отсчета? Как можно задать положение точки в выбранной системе отсчета? Что такое траектория, путь, перемещение?

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

Изобразите кривую распределения молекул газа по скоростям. Как найти по этой кривой наиболее вероятную, среднюю арифметическую и среднеквадратическую скорости молекул? Как изменится вид этой кривой при повышении температуры газа?

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.



### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Какие силы относят к консервативным и неконсервативным? От чего зависит работа консервативных сил? Какой энергией обладают тела в поле консервативных сил? Какова связь консервативной силы и потенциальной энергии?

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

Что такое период колебаний? От чего зависит период собственных колебаний пружинного, математического и физического маятника? Изменится ли период колебаний, если они станут затухающими? Как найти период колебаний по графику?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3

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

Что такое механическая работа? Как можно рассчитать работу для постоянных и меняющихся в процессе движения сил?

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

Как изменяется давление идеального газа при увеличении высоты? Изобразите график такой зависимости. Как и почему изменится этот график при увеличении температуры газа?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Какая система тел в физике называется замкнутой? Сформулируйте закон сохранения импульса. Чем отличаются абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары?

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

Какие параметры характеризуют состояние идеального газа? Какое уравнение связывает их между собой? Изобразите зависимость давления идеального газа от температуры при постоянном объеме и массе газа. Как изменится эта зависимость, если объем газа увеличить?

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

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

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Какое движение твердого тела называют поступательным, а какое - вращательным? Каковы основные характеристики кинематики вращательного движения? Как они связаны между собой и с характеристиками поступательного движения точки?

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

Что такое вынужденные механические колебания? От чего зависят частота и амплитуда вынужденных колебаний? Что такое резонанс? При каких условиях он возникает?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

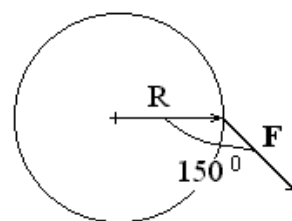
Какой процесс называют колебательным? Каковы виды механических колебаний? Какие колебания называют гармоническими? Запишите дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний.

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

Запишите первое начало термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Запишите первое начало термодинамики для изохорного, изобарного, изотермического и адиабатического процессов в идеальном газе.

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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

При каком условии колебания становятся затухающими? Что такое коэффициент затухания, декремент затухания? От чего зависят эти характеристики? Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний.

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

Как можно найти работу газа аналитически и графически? Чему равна работа газа в изохорном, изобарном, изотермическом и адиабатическом процессах в идеальном газе.

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Что такое амплитуда колебаний? Как найти амплитуду по графику колебаний? От чего зависит амплитуда собственных, затухающих и вынужденных колебаний?

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

Что такое энтропия? Как можно рассчитать изменение энтропии идеального газа в изохорном, изобарном, изотермическом и адиабатическом процессах?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9

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

Запишите основной закон динамики для вращательного движения. Что такое момент силы, от чего зависит? Как направлен вектор момента силы? Что характеризует момент инерции тела, от чего он зависит?

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

Запишите формулы, связывающие параметры состояния идеального газа (давление и температуру) с характеристиками молекул газа (их концентрацией, энергией, скоростью). Как изменится концентрация молекул идеального газа при увеличении его температуры в 3 раза в изобарическом процессе?

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 экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Что такое волновой процесс? Чем отличаются продольные и поперечные волны? В каких средах они возникают? От чего зависит скорость волны? Что такое длина волны? Как она связана с частотой колебаний частиц?

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

Что такое внутренняя энергия? От чего зависит внутренняя энергия идеального газа? Что такое количество степеней свободы молекулы газа? Как связано количество степеней свободы молекулы и внутренняя энергия газа?

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

Даны уравнения движения материальной точки

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

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

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Что характеризует энергия? Какие виды механической энергии вы знаете? Сформулируйте закон сохранения энергии.

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

Как можно рассчитать количество теплоты, передаваемое от одного тела к другому в процессе теплообмена? Что такое теплоемкость? Какие виды теплоемкости вы знаете? От чего зависит удельная теплоемкость газа? Как можно определить молярную теплоемкость идеального газа в изохорном, изобарном, изотермическом и адиабатическом процессах?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 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.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

От чего зависят следующие характеристики вращательного движения: момент импульса, работа, кинетическая энергия? Запишите закон сохранения энергии для катящегося с горы колеса.

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

Что такое траектория движения тела? Как можно задать описание траектории движения материальной точки? Что такое радиус-вектор материальной точки? Как найти модуль и направление радиус-вектора, если известны координаты точки  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Молекулярная физика и термодинамика – их предмет изучения и методы исследования. Перечислите характеристики отдельных молекул и характеристики состояния термодинамической системы. Что такое термодинамический процесс? Какой процесс называется равновесным?

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

Что такое механическая работа? От чего зависит работа? Как можно рассчитать работу постоянной силы при прямолинейном движении; при криволинейном движении? Как рассчитать работу силы, которая изменяется по ходу движения?

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

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

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Что такое момент инерции твердого тела? От чего зависит момент инерции твердого тела? Как его можно рассчитать?

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

В каком случае газ совершает работу над внешними силами? Как можно найти эту работу? Что такое циклический процесс? Работа газа в циклическом процессе?

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

Уравнения движения материальной точки массой  $m = 10$  г имеют вид:

$$x = 0,3\cos(t), \text{ м}, y = 0,4\sin(t).$$

Найти силу, действующую на точку в момент времени  $t = 0$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории. Приведите примеры явлений, доказывающих справедливость этих положений. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Какие параметры оно связывает?

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

Что такое затухающие колебания? При каком условии они возникают? Что обозначают характеристики колебаний: коэффициент затухания, декремент затухания? Как определить их по графику колебаний?

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

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

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

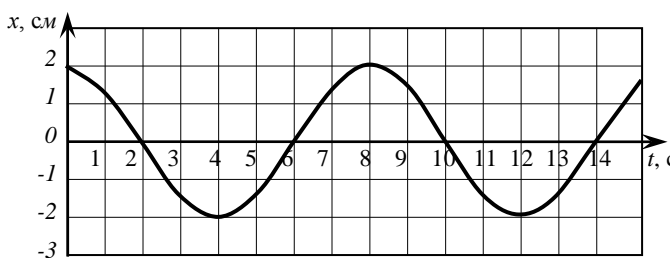
Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 16

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

Что такое эффективный диаметр молекулы? От чего он зависит? От чего зависит средняя длина свободного пробега молекул, число столкновений молекул в единицу времени?



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

Что такое абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары? Какие законы должны выполняться для этих ударов? Запишите эти законы для случая, когда сталкивающиеся тела до удара движутся навстречу друг другу.

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

Определение характеристик колеблющейся системы по графику колебаний.

На рисунке представлен график зависимости от времени координаты груза, колеблющегося на пружине. Определите циклическую частоту колебаний. Укажите моменты времени, в которые кинетическая энергия груза будет максимальной.

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Какие термодинамические процессы называют обратимыми и необратимыми? Что такое энтропия? Каков ее статистический смысл?

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

Что такое потенциальная кривая? Что можно определить по потенциальным кривым? Что такое потенциальный барьер и потенциальная яма? Как определить силу, действующую на тело, если известна зависимость его потенциальной энергии от координаты?

*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 экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

Сформулируйте второе начало термодинамики. Какие выводы следуют из этого закона? Как меняется энтропия вещества при самопроизвольно протекающих процессах?

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

Сформулируйте второй закон Ньютона для материальной точки? Что такое равнодействующая сила? Что такое импульс силы? Запишите второй закон Ньютона в дифференциальной форме.

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

Платформа, имеющая форму диска, вращается относительно оси, совпадающей с проходящей перпендикулярно к ее поверхности осью симметрии. Радиус диска  $R = 2 \text{ м}$ , масса  $m = 60 \text{ кг}$ . Момент импульса платформы  $360 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}$ .  
Определить величину угловой скорости вращения платформы.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

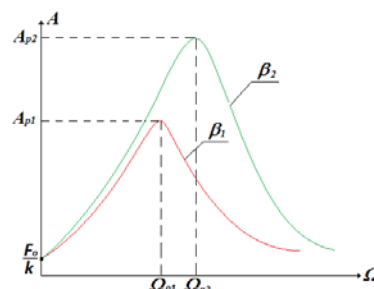
## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 19

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

Что такое адиабатический процесс? Как связаны между собой давление и объем газа при адиабатическом процессе? От чего зависит показатель адиабаты? Почему график адиабаты в координатах " $p$ - $V$ " идет круче, чем изотерма?

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

На рисунке представлены резонансные кривые, соответствующие двум различным значениям коэффициента затухания ( $\beta$ ). ( $A$  - амплитуда вынужденных колебаний маятника,  $\Omega$  - частота вынуждающей силы. В каком случае коэффициент затухания больше? Почему?



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

Два шара одинаковой массы вращаются относительно осей симметрии с одинаковыми угловыми ускорениями. Радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго шара. Найти отношение результирующих моментов сил, приложенных к шарам.

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

*Семестр 1*

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

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

В чем заключаются явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность? Запишите дифференциальные уравнения этих процессов. От чего зависят эти коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности?

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

Что такое механическая волна? Запишите уравнение волны. Что такое длина волны? Изобразите график волны.

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

Как и почему изменяется энтропия 1 кг воды, взятой при  $\theta^{\circ}\text{C}$ , если она полностью превращается в лед? Удельная теплота плавления льда  $3,35 \cdot 10^5$  Дж/кг.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общая физика

А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

промежуточной аттестации в форме экзамена (2 семестр)  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки бакалавров – *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Типы задач – *проектно-конструкторский и сервисно-эксплуатационный*

Разработаны в соответствии с

рабочей программой дисциплины, утвержденной « 29 » января 2021 г.

проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1\_

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

Что такое электрическое поле? Что такое силовые и эквипотенциальные линии? Нарисовать эти линии для поля точечного заряда и однородного поля. В чем заключается принцип суперпозиции электрических полей?

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

В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,8 \text{ Тл}$  помещён прямой проводник длиной  $l = 120 \text{ см}$  (подводящие провода находятся вне поля). Определить максимальную и минимальную силы  $F_{\min}$  и  $F_{\max}$ , действующие на проводник, если по нему течёт ток  $I = 5 \text{ А}$ .

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

Как и во сколько раз следует изменить расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга, чтобы третья темная полоса новой интерференционной картины заняла место пятой светлой полосы в прежней картине?

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

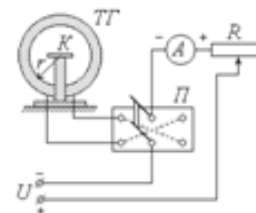
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_2\_

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

Каков физический смысл напряженности и потенциала электрического поля?  
Как связаны между собой потенциал и напряженность электрического поля?

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

Для определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли используют тангенс-гальванометр  $ТГ$  – катушку, в центр которой помещают стрелку компаса  $К$  (см. рисунок). Перед началом измерений (когда ток в катушке равен нулю) стрелка компаса расположена параллельно плоскости катушки. Затем по катушке пропускают ток. Как и почему изменится при этом положение стрелки компаса.



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

Сколько главных максимумов спектра можно видеть в дифракционной решетке, имеющей 800 штрихов на 1 мм, при освещении ее светом с длиной волны 540 нм?

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Что такое поток вектора напряженности электрического поля? Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля. Как с ее помощью можно рассчитать напряженность поля бесконечной однородно заряженной нити?

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

Скорость света в стекле равна 187,5 Мм/с. Определить, при каком угле падения света из воздуха на стекло он будет максимально поляризован.

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

Электрическое поле создано двумя параллельными бесконечными однородно заряженными плоскостями, поверхностные плотности зарядов на которых равны  $\sigma_1 = + 8 \text{ нКл/м}^2$  и  $\sigma_2 = + 6 \text{ нКл/м}^2$ . Определить силу, которая действует на отрицательный точечный заряд  $q = - 0,5 \text{ нКл}$  в точке, находящейся между плоскостями на расстоянии 2 см от первой плоскости. Покажите на рисунке направление этой силы.

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

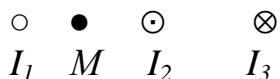
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Как изменяется напряженность электрического поля в диэлектрической среде? Какие диэлектрики являются полярными, а какие неполярными? Как происходит поляризация этих диэлектриков в электрическом поле?

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

При каком направлении силы тока  $I_1$  (к нам или от нас) величина индукции магнитного поля в точке  $M$  будет максимальной? Величина тока во всех трех проводах одинакова и равна  $I$ . Расстояния между проводами равны  $a$ . Точка  $M$  равноудалена от первого и второго проводов и лежит на прямой, перпендикулярной проводам (см. рис.).



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

Колебательный контур создает в воздухе электромагнитные волны длиной 150 м. Какова емкость конденсатора, включенного в контур, если индуктивность катушки 0,25 мГн? Активным сопротивлением контура пренебречь.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

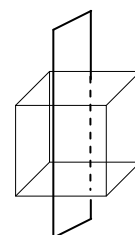
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5\_

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

Что такое магнитное поле? Каков физический смысл вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля? От чего они зависят и как направлены? В чем заключается принцип суперпозиции магнитных полей?

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

Электрическое поле напряженностью  $E = 300 \text{ В/м}$  создано бесконечной плоской пластиной. Определить поток вектора напряженности через поверхность куба со стороной  $a = 20 \text{ см}$ , если две грани куба параллельны заряженной плоскости.



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

На пути естественного света поставлены поляризатор и анализатор (призмы Николя). Угол между главными плоскостями николей равен  $60^\circ$ . Определить, как и во сколько раз изменится яркость света после прохождения николей, если потери на поглощение и отражение в каждой призме составляют 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

Сформулируйте закон Био – Савара – Лапласа. Как можно использовать этот закон для расчета напряженности поля кругового проводника с током?

*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:*

Определить индуктивность цепи, если при изменении силы тока по закону  $i = 1 - 0,2t$ ,  $A$  в ней возникает ЭДС самоиндукции  $20 \text{ мВ}$ .

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

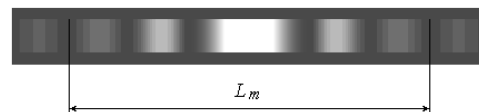
Какая сила действует на заряженную частицу в магнитном поле? От чего она зависит и как направлена? По каким траекториям может двигаться заряженная частица в магнитном поле?

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

Красный лазерный луч падает на одиночную узкую щель. На экране наблюдается дифракционная картина, показанная на рисунке.

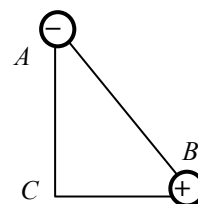
$L_m$  - расстояние между минимумами  $m$ -го порядка.

Как и почему будет изменяться расстояние  $L_m$  при увеличении ширины щели?



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

Два точечных разноименных заряда находятся в вершинах прямоугольного треугольника  $ABC$  с катетами  $AC = 6$  см и  $BC = 8$  см. В точке  $A$  находится заряд  $q_1 = -9$  нКл, а в точке  $B$  заряд  $q_2 = 5$  нКл. Определить величину и направление напряженности в вершине  $C$  треугольника.



### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Что такое циркуляция вектора напряженности магнитного поля? Сформулируйте закон полного тока. Как рассчитать напряженность магнитного поля бесконечно длинного соленоида?

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

Два проводника с сопротивлениями 4 Ом и 7 Ом соединены параллельно. В первом проводнике выделилось 280 Дж теплоты. Сколько тепла выделится на втором проводнике за тот же промежуток времени?

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

Заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону  $q = 0,5 \cos(10^4 \pi t)$ , мкКл. Емкость конденсатора  $4 \cdot 10^{-7}$  Ф. Найти индуктивность контура и записать закон изменения со временем силы тока в 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

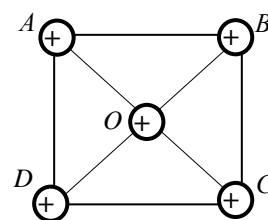
Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Что такое диа-, пара- и ферромагнетики? Каковы их магнитные свойства? Нарисуйте петлю гистерезиса для ферромагнетиков и покажите на ней остаточную магнитную индукцию и коэрцитивную силу.



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

Белый свет падает перпендикулярно на дифракционную решетку с 50 штрихами на 1 мм ее длины. На экране наблюдается серия цветных спектров. Какие изменения произойдут на экране, если эту решетку заменить на другую той же длины, но содержащую 100 штрихов на 1 мм? Почему?

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

Квадрат со стороной 7 см расположен в воздухе. В вершинах квадрата A, B, C и D, а также в точке пересечения его диагоналей O находятся точечные положительные заряды величиной по +3 нКл каждый. Определить поток вектора напряженности через сферическую поверхность радиусом 6 см с центром в точке A.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

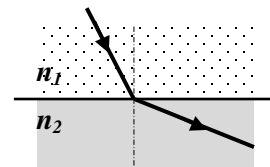
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

В чем заключается явление электромагнитной индукции? Сформулируйте закон Фарадея. Как направлен индукционный ток?

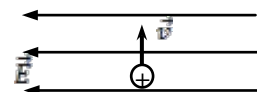
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Луч света переходит из прозрачной среды с абсолютным показателем преломления  $n_1$  в другую прозрачную среду с абсолютным показателем преломления  $n_2$  и при этом преломляется так, как показано на рисунке. Каково соотношение показателей преломления  $n_2$  и  $n_1$ ? Что нужно изменить, чтобы наблюдалось явление полного внутреннего отражения?



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

Частица, имеющая заряд  $q = + 20 \text{ мкКл}$  и массу  $m = 10 \text{ мг}$  влетает в однородное электрическое поле с напряженностью  $E = 300 \text{ В/м}$  перпендикулярно его силовым линиям (см. рисунок). Определите величину и направление ускорения частицы.



### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

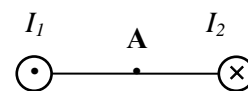
В чем заключается явление самоиндукции? От чего зависит ЭДС самоиндукции и как она направлена? Как изменяется ток при замыкании цепи с катушкой индуктивности? (нарисуйте график) От чего зависит время установления тока?

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

Приближая круглое отверстие к наблюдателю, можно открывать на фронте сферической волны от одной до пяти центральных зон Френеля. Как и почему при этом будет изменяться освещенность в точке наблюдения?

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

Магнитное поле создано двумя бесконечно длинными прямыми проводниками, расположенными параллельно друг другу и перпендикулярно плоскости чертежа. По проводникам протекают токи  $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$ , направление токов показано на рисунке. Расстояния между проводниками равно  $12 \text{ см}$ . Точка  $A$  находится на прямой, перпендикулярной проводникам посередине между ними (см. рисунок). Найдите величину и направление индукции магнитного поля, созданного проводниками в точке  $A$ .



### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

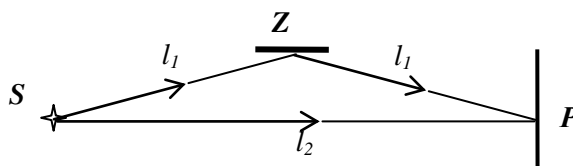
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

Что такое электромагнитные колебания? Нарисуйте колебательный контур, в котором происходят свободные электромагнитные колебания? От чего зависит период колебаний? Запишите закон сохранения энергии для таких колебаний.

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

В точку  $P$  экрана попадают два луча, идущие в воздухе от источника света  $S$ : один – непосредственно, а другой – после отражения от зеркала  $Z$  (см. рисунок).



Сделайте необходимые обозначения и сформулируйте применительно к данному случаю условие максимального усиления света в точке  $P$ .

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

Частица с зарядом  $0,2 \text{ мкКл}$  и массой  $10^{-10} \text{ кг}$  влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1 \text{ Тл}$  со скоростью  $8 \text{ км/с}$ . Направление скорости составляет угол  $30^\circ$  с направлением поля. Определить радиус винтовой линии, по которой движется частица.

**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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

При каком условии электромагнитные колебания в колебательном контуре будут затухающими? Запишите уравнение таких колебаний. От чего зависят период затухающих колебаний и коэффициент затухания?

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

Потенциал электростатического поля изменяется вдоль оси  $OX$  по закону  $\varphi = -4x + 5$ , В. Найти проекцию вектора напряженности электрического поля  $E_x$  на ось  $OX$ . Можно ли на основании полученных результатов утверждать, что поле является однородным? Почему?

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

Тонкая пленка толщиной 0,5 мкм освещается желтым светом с длиной волны 580 нм. Какого цвета (черного или желтого) будет казаться эта пленка в проходящем свете, если показатель преломления вещества пленки 1,45, а лучи падают на пленку перпендикулярно 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Запишите систему уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Поясните смысл каждого из уравнений.

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

Заряд  $q = -25$  мКл переместили на 2 см в однородном электрическом поле с напряженностью  $E = 1$  кВ/м. Найти работу поля по перемещению заряда и разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения, если заряд перемещают: 1) в направлении силовых линий электростатического поля; 2) перпендикулярно силовым линиям.

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

Посередине между точечным источником монохроматического света с длиной волны 500 нм и экраном находится непрозрачная преграда с круглым отверстием диаметром 1 см. Расстояние между источником и экраном 2 м. Сколько зон Френеля укладывается в этом отверстии для точки экрана, расположенной напротив центра отверстия?

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

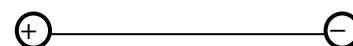
Что такое электромагнитные волны? Каковы их основные свойства и характеристики?

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

На щель шириной  $0,05$  мм падает нормально параллельный пучок лучей света с длиной волны  $0,5$  мкм. Сколько зон Френеля открывает щель для точек экрана, в которых собираются лучи, отклоненные под углом  $30^\circ$  от нормали? Что (максимум или минимум освещенности) будет наблюдаться в этих точках?

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

Два точечных заряда  $9q$  и  $-q$  закреплены на расстоянии  $L = 50$  см друг от друга. На каком расстоянии от первого заряда на прямой, соединяющей заряды, находится точка, в которой напряженность электрического поля равна нулю?



### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

Что такое интерференция света? Сформулируйте условия получения максимума и минимума при интерференции. В чем заключается когерентность световых волн? Как можно получить когерентные источники?

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

На сколько микрометров изменится длина волны света с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц при переходе его из воздуха в стекло с показателем преломления 1,5.

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

В вершинах  $A$  и  $C$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 16$  см находятся разноименные заряды  $q_1 = -2$  мкКл и  $q_2 = 3$  мкКл. Определить работу по перемещению заряда  $q_1 = 1$  мкКл из точки  $B$  в точку  $D$ .

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

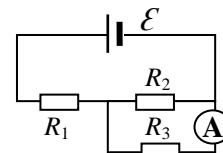
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

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

балла:

Какие лучи дают интерференцию в тонких пленках в отраженном и проходящем свете? (изобразите их на рисунке). Какова разность хода этих лучей? Для чего используется интерференция в тонких пленках?



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

Магнитный поток, проходящий через проводящий контур, изменяется по закону  $\Phi = 50 \cos(0,4\pi \cdot t + \frac{\pi}{6})$ , мВб. Определить максимальное значение ЭДС индукции, возникающей в контуре.

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

Определить силу тока, показываемую амперметром в схеме на рисунке. Напряжение на зажимах источника тока в замкнутой цепи равно 2,1 В;  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ . Сопротивлением амперметра пренебречь.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

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

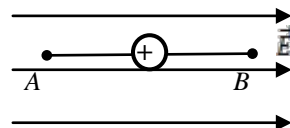
Что такое дифракция света? Сформулируйте принцип Гюйгенса – Френеля. Что такое зоны Френеля? Как их можно использовать для расчета дифракционной картины?

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

Какая средняя ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 68 мГн, если протекавший в ней ток силой 3,8 А исчезает в течение 120 мкс?

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

В однородное электростатическое поле напряженностью 150 В/м внесен точечный заряд  $q = 8$  нКл. Заряд расположен посередине отрезка  $AB$  ( $AB = 6$  см), параллельного силовым линиям однородного поля. Найти величину и направление напряженности поля в точках  $A$  и  $B$ .



### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

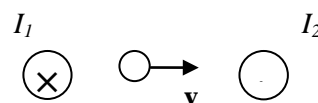
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

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

Что такое дифракционная решетка? Какие явления происходят при прохождении света через решетку? Что представляет дифракционная картина после решетки в монохроматическом свете? Каково условие получения главных максимумов? Для чего применяют дифракционную решетку?

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

Магнитное поле создано двумя параллельными проводниками, токи в которых  $I_1 > I_2$  текут в противоположных направлениях. Как направлена сила Лоренца, действующая на положительно заряженную частицу, перемещающуюся со скоростью  $v$ , как показано на рисунке?



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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

Что такое поляризация света? Сформулируйте закон Малюса. Как можно получить поляризованный свет? Для чего применяют поляризованный свет?

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

Колебательный контур настроен на частоту 500 Гц. Каким будет период колебаний этого контура, если индуктивность катушки уменьшить в 1,5 раза, а емкость конденсатора увеличить в 6 раз?

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

Проволочное кольцо радиусом 4 см расположено в однородном магнитном поле так, что плоскость кольца перпендикулярно силовым линиям. Индукция магнитного поля изменяется по закону  $B = 0,2 \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$ . Определить ЭДС индукции в кольце в момент времени  $t = 4,5$  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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общая физика

А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

промежуточной аттестации в форме экзамена (3 семестр)  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки бакалавров – *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Типы задач – *проектно-конструкторский и сервисно-эксплуатационный*

Разработаны в соответствии с

рабочей программой дисциплины, утвержденной « 29 » января 2021 г.

проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1\_

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

Какое излучение называют тепловым? В чем заключается равновесность теплового излучения? Как связаны между собой характеристики излучающих тел: поток излучения, светимость, излучательная способность?

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

Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Каков период полураспада этого элемента?

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

Пучок протонов попадает на щель шириной 0,1 мм. Неопределенность импульса протона составляет  $4 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с. Можно ли применить для описания движения протонов в данном случае законы классической механики? Масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд протона  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_2\_

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

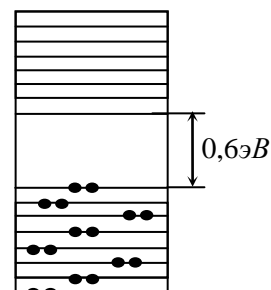
Что такое внешний фотоэффект? Каковы его основные закономерности? Изобразите вольтамперную характеристику фотоэлемента. Покажите на ней ток насыщения, запирающее напряжение.

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

Определите наибольшую частоту фотонов, которые может излучать атом водорода.

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

На рисунке приведена энергетическая диаграмма полупроводника. Произойдет ли существенное изменение проводимости этого полупроводника при облучении его светом с длиной волны 1 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Каковы модели строения атома Томсона и Резерфорда. Опишите опыт Резерфорда по рассеиванию  $\alpha$ -частиц. Каковы достоинства и недостатки модели атома Резерфорда?

2. 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 К.

3. 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

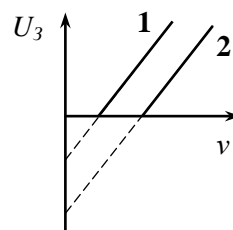
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_4\_

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

В чем заключается гипотеза де Бройля? Каковы волновые свойства микрочастиц? Что означает термин "корпускулярно-волновой дуализм"?

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

На рисунке представлен графики зависимости задерживающего напряжения  $U_3$  от частоты  $\nu$  падающего света для внешнего фотоэффекта, полученные в двух разных опытах. В каком из опытов работа выхода электронов из металла больше?



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

Мощность уранового реактора 1 МВт. Какую массу урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$  потребляет реактор за 1 час, если при делении каждого ядра урана выделяется энергия 200 МэВ?

**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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5\_

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

О чем говорит зонная теория твердого тела? Что представляют собой проводники, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории?

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

Какая масса изотопа магния  ${}_{12}\text{Mg}^{27}$  распадается через 30 мин, если в начальный момент имелся 1 г этого изотопа, а его период полураспада равен 10 мин?

*3. 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

В чем заключается явление радиоактивности? Каковы виды радиоактивных излучений и их основные свойства? Запишите закон радиоактивного распада.

2. 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 ( $n = 2$ ).

3. 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  $5,2 \text{ эВ}$ ? 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

Запишите закон Кирхгофа для теплового излучения. Что такое излучательная и поглощательная способности тела? Какое тело называют абсолютно черным, серым? Какова модель абсолютно черного тела?

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

В какой элемент превращается торий  ${}_{90}^{232}\text{Th}$ , испытав два электронных  $\beta$ -распада и один  $\alpha$ -распад?

3. 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Запишите закон сохранения энергии при фотоэффекте, формулу Эйнштейна. Что такое работа выхода и красная граница фотоэффекта? От чего они зависят?

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

В атоме водорода электрон переходит с более высокой стационарной орбиты на более низкую. Как изменится при этом (увеличится, уменьшится, останется прежним) скорость движения электрона на орбите, потенциальная энергия электрона, полная энергия электрона?

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

Определить массу изотопа фосфора  ${}_{15}^{32}\text{P}$ , активность которого равна 1 мКи. Период полураспада фосфора 14,3 суток.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Сформулируйте постулаты Бора. Что такое стационарные орбиты и энергетические уровни атома? Опишите опыт Франка и Герца. Что он доказал?

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

Электрон находится в области пространства размером 1 нм. Учитывая, что постоянная Планка  $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,05 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, определите наименьшую абсолютную погрешность импульса электрона

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

В эффекте Комптона наблюдается рассеяние рентгеновских лучей под углом 90°. 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

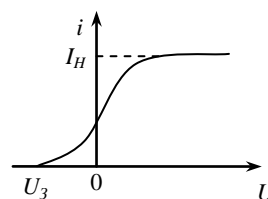
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

Сформулируйте соотношение неопределенностей. Возможно ли применение законов классической механики для микрочастиц? Если да, то при каком условии?

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

На рисунке представлен график зависимости силы тока от напряжения, полученные при облучении катода фотоэлемента монохроматическим светом. Как и почему изменятся (увеличится, уменьшится, останется прежним) ток насыщения  $I_H$  и запирающее напряжение  $U_3$ , если падающий на катод поток излучения увеличится, но длина волны падающего света останется неизменной.



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

Во сколько раз частота рентгеновского излучения, соответствующего  $K_\gamma$ -линии, больше частоты  $K_\alpha$ -линии? Постоянную экранирования в обоих случаях 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

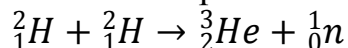
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

Что такое *p-n*-переход? Каковы его основные свойства? Что такое полупроводниковый диод? диода. Изобразите его вольтамперную характеристику при прямом и обратном включении. Для чего применяют диоды?

2. 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

3. 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.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

Каковы характеристики атомного ядра: заряд, масса, размеры по сравнению с характеристиками атома в целом? Что такое энергия связи ядра, удельная энергия связи?

*2. 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  $T_2$ .

*3. 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

Элементарные частицы и их классификация. Что такое античастицы? Что такое кварки?

*2. 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.

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

Фотоны с энергией  $5 \text{ эВ}$  вырывают электроны из металла с работой выхода  $4,7 \text{ эВ}$ . Определить максимальный импульс, вылетающих с поверхности металла электронов.

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Формула Релея-Джинса и ее расхождение с экспериментом. Для чего Планк выдвинул свою гипотезу? В чем проявляется квантовая природа света?

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

Для возбуждения атома водорода необходимо сообщить ему энергию извне; эту энергию атом получает при поглощении света. В каком случае и во сколько раз частота света должна быть больше: при переходе электрона в атоме на второй энергетический уровень или на четвертый? Покажите эти переходы на энергетической диаграмме.

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

Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка плавильной печи, составляет 100 Вт. Определить температуру печи, если площадь отверстия 6 см<sup>2</sup>. Печь считать серым телом с коэффициентом черноты 0,3.

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

Рентгеновские спектры. Что такое тормозное и характеристическое рентгеновское излучение? Каковы их спектр и причина возникновения? Запишите формулу Мозли для рентгеновского излучения.

*2. 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  $0,2l < x < 0,6l$ .

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

Фотоэлемент с катодом из калия освещается монохроматическим светом с длиной волны 400 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2,2 эВ. Будет ли протекать ток в этом фотоэлементе, если на него подать обратное напряжение 0,5 В? Ответ обосновать.

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

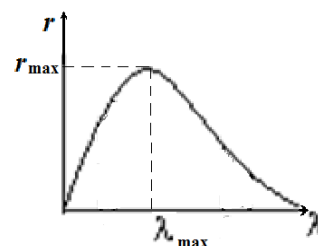
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

Что такое волновая функция? Каков ее физический смысл? Запишите уравнение Шредингера. Для чего оно необходимо?

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

На рисунке показан график зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Как будут изменяться (увеличиваться, уменьшаться, оставаться прежними) величины  $r_{\max}$  и  $\lambda_{\max}$  при уменьшении абсолютной температуры тела? Какие законы были использованы для ответа?



3. 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  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  кг, заряд электрона  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

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

Как изменяется проводимость полупроводникова под действием света?  
Что такое внутренний фотоэффект? Для чего применяют приборов с внутренним фотоэффектом?

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

Время жизни атома в возбужденном состоянии 10 нс. Учитывая, что постоянная Планка  $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ эВ} \cdot \text{с}$ , определите наименьшую ширину энергетического уровня в эВ.

3. 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 Вт. Определить давление света на зеркальце. Как и на сколько изменится это давление, если всю поверхность зеркала зачернить?

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

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

Ядерные реакции. Какие законы сохранения должны выполняться в ядерных реакциях? Как рассчитать энергетический эффект ядерной реакции?

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

Как изменяются (увеличится, уменьшится, останется прежним) при рассеянии излучения в эффекте Комптона длина волны, энергия излучения, масса и скорость фотона?

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

Для полной задержки фотоэлектронов, выбитых из некоторого металла излучением с длиной волны 220 нм, требуется напряжение 2,5 В. Какова красная граница фотоэффекта для этого металла?

### **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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

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

Что такое фотоны? Каковы их характеристики? В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм света? Опишите опыт Боте.

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

Антикатод рентгеновской трубки изготовлен из ниобия  $_{41}\text{Nb}^{92}$ . Определите наименьшую частоту рентгеновского излучения K-серии этой трубки?

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

Ядро нептуния  $_{93}^{237}\text{Np}$ , испытав серию  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов, превратилось в ядро висмута  $_{83}^{213}\text{Bi}$ . Найти количество произошедших  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов. Ответ обосновать.

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 *Управление в технических системах*

Направленность (профиль) – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

Что такое вынужденное излучение? В чем заключается принцип действия лазера? Каковы основные элементы оптического квантового генератора? Какие свойства лазерного излучения вы знаете? Для чего применяют лазеры?

2. 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?

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

Источник излучает монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Мощность излучения  $4 \cdot 10^{-17}$  Вт. Сколько фотонов за 1 с излучает источник?

### 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. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский