

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Прикладная физика  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)  
Болотов А.Н.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
« 22 » мая 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

зачета

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

ФИЗИКА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы

Типы задач – проектный; технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 6 мая 2019 г.

Разработчик(и): Новикова О.О.

Тверь 2019

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

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

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

Потенциальная энергия системы, ее виды. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией. Анализ потенциальных кривых.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Критическая изотерма и критические параметры. Изотермы реального газа (изотермы Эндрюса). Внутренняя энергия реального газа.

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

Волны с периодом  $T = 1,2$  с и амплитудой колебаний  $A = 2$  см распространяются со скоростью  $v = 15$  м/с. Чему равно смещение  $\xi$  точки, находящейся на расстоянии  $x = 45$  м от источника волны в тот момент, когда от начала колебаний источника прошло время  $t = 4$  с?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Законы динамики. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета  
Масса, сила, импульс. Сила как производная импульса. Второй закон Ньютона как  
уравнение движения. Третий закон Ньютона.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа  
идеального газа при изменении объема. Графическое изображение работы.  
Теплоемкость.

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

К тонкому однородному стержню длиной  $l = 120$  см и массой  $m = 500$  г приложен  
вращающий момент. Стержень вращается с угловым ускорением  $\varepsilon = 2,5$  рад/с<sup>2</sup>  
вокруг оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Определить,  
величину момента сил, сообщающего стержню это ускорение.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Силы в механике. Гравитационная сила, закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Сила упругости, закон Гука. Трение покоя и скольжения, закон Амонтона-Кулона. Физическая природа сил.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Адиабатный процесс. Уравнение и графики адиабаты. Показатель адиабаты для идеальных газов. Применение первого начала термодинамики к адиабатному процессу. Политропный процесс.

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

Барабан радиусом  $R = 40$  см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси. Гиря массой  $m = 12$  кг привязана к концу нити, намотанной на барабан. Найти момент инерции барабана, если гиря опускается с ускорением  $a = 1,8$  м/с<sup>2</sup>. Трением пренебречь, нить считать нерастяжимой.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Работа силы в механике. Элементарная работа силы при поступательном и вращательном движении твердого тела. Работа переменной силы, ее графическое изображение. Мощность.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Изменение энтропии в равновесных процессах.

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

Блок, имеющий форму диска, вращается вокруг горизонтальной оси под действием сил натяжения нити, перекинутой через блок. К концам нити подвешены грузы массами  $m_1 = 0,3 \text{ кг}$  и  $m_2 = 0,7 \text{ кг}$ . Определить силы натяжения нити по обе стороны блока. Масса блока  $m_0 = 0,4 \text{ кг}$ . Нить считать невесомой. Трением пренебречь.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. Связь консервативных сил и потенциальной энергии. Потенциальные кривые и их анализ.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Волновой процесс и его описание. Механизм образования продольных и поперечных волн в упругой среде. Длина и фазовая скорость волны. Уравнение и график плоской гармонической волны.

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

Определите момент инерции сплошного однородного диска радиусом  $R = 40$  см и массой  $m = 1$  кг, относительно оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости диска.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Закон сохранения энергии. Механическая энергия. Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

**2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:**

Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины, термический КПД. Цикл Карно и его КПД. Изображение цикла Карно на диаграммах  $p - V$  и  $T - S$ .

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

Первоначально маховик в виде диска массой  $m = 60 \text{ кг}$  и радиусом  $R = 30 \text{ см}$  находится в состоянии покоя. Какую работу нужно совершить, чтобы сообщить маховику угловую скорость  $\omega = 10 \text{ с}^{-1}$ ?

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Закон сохранения импульса. Условия применения закона сохранения импульса.  
Удар абсолютно упругих и абсолютно неупругих тел.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Понятие эффективного диаметра и средней длины свободного пробега молекул. Диффузия, закон Фика. Внутреннее трение (вязкость), формула Ньютона. Теплопроводность, закон Фурье. Коэффициенты диффузии, динамической вязкости и теплопроводности, и их связь.

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

Шар катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Полная кинетическая энергия шара  $E_k = 14 \text{ Дж}$ . Определить кинетическую энергию поступательного и вращательного движения этого шара.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

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

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

Закон динамики вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент инерции относительно оси. Основной закон динамики вращательного движения.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и термодинамической температуры. Распределение энергии движения молекул по степеням свободы. Распределение частиц по скоростям теплового движения (распределение Максвелла).

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

Амплитуда гармонического колебания  $A = 5$  см, период  $T = 4$  с. Найти максимальную скорость колеблющейся точки и её максимальное ускорение.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Момент импульса материальной точки, механической системы и твердого тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела как закон изменения момента импульса.

**2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:**

Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера.

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

Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки  $v_{\max} = 10$  см/с, максимальное ускорение  $a_{\max} = 100$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Свободные колебания маятников: пружинного, математического, физического. Период колебаний маятников. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и его решение (на примере одного из маятников).

**2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:**

Постулаты специальной теории относительности (СТО). Принцип относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Преобразование и сложение скоростей в релятивистской кинематике.

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

Одноатомный идеальный газ в количестве  $\nu = 2$  моль поглощает  $Q = 1000$  Дж теплоты. При этом температура газа повышается на  $\Delta T = 20$  К. Найти работу  $A$ , совершаемую газом в этом процессе.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Амплитуда, частота и начальная фаза свободных затухающих колебаний. Коэффициент и логарифмический декремент затухания.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для энергии. Энергия покоя. Выражение для кинетической энергии. Полная энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. Частицы с нулевой массой.

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

В баллоне объемом  $V = 25$  л находится водород ( $H_2$ ) при температуре  $T = 300$  К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p = 0,4$  МПа при неизменной температуре. Определить массу израсходованного водорода. Молярная масса водорода  $M = 2$  г/моль.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

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

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

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансные кривые.

***2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:***

Параметры термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона – Менделеева). Опытные законы для изопроцессов в идеальном газе. Графическое изображение изопроцессов.

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

Диск массой  $m = 2$  кг и радиусом  $R = 30$  см закреплен на оси, проходящей через его центр. Под влиянием постоянного вращающего момента  $M = 4$  Н·м, он за время  $t = 10$  с разгоняется из состояния покоя до частоты вращения  $\nu = 300$  об/мин. Определить момент сил трения  $M_{тр}$  в подшипниках.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Прикладная физика  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)  
Болотов А.Н.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
« 22 » мая 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Экзамен

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

### ФИЗИКА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы

Типы задач – проектный; технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 6 мая 2019 г.

Разработчик(и): Новикова О.О.

Тверь 2019

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.

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

Батарей с ЭДС равной 12 В включают последовательно с сопротивлением  $R = 30$  Ом и катушкой индуктивностью  $L = 220$  мГн. За какое время сила тока в катушке достигнет  $I = 400$  мА. Внутренним сопротивлением батареи и катушки пренебречь.

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

Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи силой  $I = 1$  кА. Определить силу  $F$ , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине  $l$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

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

Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

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

Сила тока в проводнике сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  изменяется по закону  $I = I_0 + kt$  где  $I_0 = 2 \text{ А}$ ,  $k = 10 \text{ А/с}$ . Чему равен заряд, прошедший по проводнику за время  $\tau = 5 \text{ с}$  от момента включения тока?

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

Расстояние между двумя длинными параллельными проводами равно  $d = 5 \text{ см}$ . По проводам в одном направлении текут одинаковые токи силой  $I = 30 \text{ А}$  каждый. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 4 \text{ см}$  от одного и  $r_2 = 3 \text{ см}$  от другого провода.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

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

Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

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

Батарей с ЭДС равной  $\mathcal{E} = 12$  В включают последовательно с сопротивлением  $R = 30$  Ом и катушкой индуктивностью  $L = 220$  мГн. За какое время сила тока в катушке достигнет  $I = 400$  мА. Внутренним сопротивлением батареи и катушки пренебречь.

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

Расстояние между двумя длинными параллельными проводами равно  $d = 5$  см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи силой  $I = 30$  А каждый. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 4$  см от одного и  $r_2 = 3$  см от другого провода.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

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

Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита.

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

Определить мощность, выделяемую на сопротивлении  $R = 10$  Ом, подключенном к источнику питания с ЭДС равной  $\mathcal{E} = 12$  В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом.

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

Чему равно мгновенное значение ЭДС, наводимой в замкнутом проводящем контуре, через 2 с после включения магнитного поля. Индукция магнитного поля меняется по закону  $B=2+t^3$  (Тл). Плоскость контура расположена под углом  $60^\circ$  к силовым линиям, а его площадь равна  $5 \text{ см}^2$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

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

Протон разгоняется из состояния покоя в электрическом поле разностью потенциалов  $U = 1,5 \text{ кВ}$  и попадает в однородное магнитное поле перпендикулярно к линиям магнитной индукции. В магнитном поле он движется по дуге окружности радиусом  $R = 56 \text{ см}$ . Определить индукцию  $B$  магнитного поля, если движение происходит в вакууме.

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

В цепь переменного тока с частотой  $\nu = 500 \text{ Гц}$  включена катушка с индуктивностью  $L = 10 \text{ мГн}$ . Какой емкости конденсатор надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс по току?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

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

Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации.

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

Реостат подключен к источнику тока. При одном сопротивлении реостата амперметр показывает ток в цепи  $I_1 = 1 \text{ A}$ , а вольтметр напряжение на зажимах источника  $U_1 = 6 \text{ B}$ . При другом сопротивлении реостата показания приборов:  $I_1 = 2 \text{ A}$  и  $U_2 = 4 \text{ B}$ . Рассчитать ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление  $r$ .

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

Катушка индуктивности  $1 \text{ мГн}$  и воздушный конденсатор, состоящий из круглых пластин диаметром  $20 \text{ см}$  каждая, соединены параллельно. Расстояние между пластинами  $1 \text{ см}$ . На какую длину волны будет резонировать данный контур.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

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

Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

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

Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1,26$  мТл перпендикулярно силовым линиям со скоростью  $v = 10^6$  м/с. Определить радиус окружности, по которой будет двигаться электрон.

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

В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 10$  мТл помещена квадратная рамка со стороной  $a = 4$  см, имеющая  $N = 10$  витков. Плоскость рамки составляет с направлением магнитного поля угол  $\gamma = 30^\circ$ . Определите: работу, совершенную магнитным полем при повороте рамки, к положению равновесия, если по виткам пропустить ток  $I = 5$  А.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

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

Постоянная времени при замыкании равна 0,04 с. Определите время, за которое ток при замыкании цепи достигнет 95% номинального значения.

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

Какое количество теплоты выделилось в резисторе сопротивлением 75 Ом при прохождении через него заряда 100 Кл, если ток в резисторе линейно убывал до нуля в течение 50 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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

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

Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.  
Электродвижущая сила источника тока.

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

Два точечный заряда  $q_1 = 6,6 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $q_2 = 1,32 \cdot 10^{-9}$  Кл находятся на расстоянии  $r_1 = 40$  см. Какую надо совершить работу, чтобы сблизить их до расстояния  $r_2 = 25$  см?

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

В проводящем контуре, содержащем  $N = 100$  витков, поток магнитной индукции сквозь каждый виток меняется по закону  $\Phi = (2 + 5t) \cdot 10^{-2}$  Вб. Какова сила индукционного тока  $I$  в контуре, если его электрическое сопротивление  $R = 2,5$  Ом?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

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

Правила Кирхгофа.

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

Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $q_1 = 10$  нКл и  $q_2 = -20$  нКл, находящимися на расстоянии  $d = 20$  см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 30$  см и от второго на  $r_2 = 50$  см.

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

В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора равна  $C = 1$  мкФ, а индуктивность катушки  $L = 1$  Гн. Чему равна амплитуда напряжения на конденсаторе, если амплитуда силы тока при свободных колебаниях равна  $I_{\max} = 100$  мА?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

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

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера.

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

Тонкое кольцо радиусом  $R= 8$  см несет заряд равномерно распределенный с линейной плотностью  $\tau= 10$  нКл/м. Какова напряженность  $E$  электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние  $r = 10$  см?

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

Колебания электрического заряда в контуре происходят согласно уравнению:

$$\frac{d^2q}{dt^2} + 0,25 \frac{dq}{dt} + 0,16q = 2 \cos 6 \pi t .$$
 Рассчитайте резонансную частоту.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

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

Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

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

Дифференциальное уравнение для заряда в электрическом колебательном контуре

задается в виде: 
$$0,01 \frac{d^2 Q}{dt^2} + 20 \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{0,0000001} = 0$$

Определите логарифмический декремент затухания колебаний.

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

Перпендикулярно плечу диполя с электрическим моментом  $p = 12$  пКл·м возбуждено однородное электрическое поле напряженностью  $E = 300$  кВ/м. Под действием сил поля диполь начинает поворачиваться относительно оси, проходящей через его центр. Найти угловую скорость  $\omega$  диполя в момент прохождения им положения равновесия. Момент инерции  $J$  диполя относительно оси, равен  $2 \cdot 10^{-9}$  кг·м<sup>2</sup>·м?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

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

Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

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

Источник тока замкнули на катушку сопротивлением 20 Ом. Через время 0,1 с после замыкания цепи сила тока достигла 0,95 предельного значения. Определить индуктивность катушки.

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

Перпендикулярно плечу диполя с электрическим моментом  $p = 12$  пКл·м возбуждено однородное электрическое поле напряженностью  $E = 300$  кВ/м. Под действием сил поля диполь начинает поворачиваться относительно оси, проходящей через его центр. Найти угловую скорость  $\omega$  диполя в момент прохождения им положения равновесия. Момент инерции  $J$  диполя относительно оси, равен  $2 \cdot 10^{-9}$  кг·м<sup>2</sup>·м?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

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

Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции.

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

Определить мощность, выделяемую на сопротивлении  $R = 12 \text{ Ом}$ , подключенном к Бесконечная плоскость заряжена отрицательно с поверхностной плотностью  $= 35,4 \text{ нКл/м}^2$ . По направлению силовой линии поля, созданного, плоскостью летит электрон. Определить минимальное расстояние  $l_{\min}$ , на которое может подойти к плоскости электрон, если на расстоянии  $l_0 = 5 \text{ см}$  он имел кинетическую энергию  $T = 80 \text{ эВ}$ .

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

В электрическом колебательном контуре емкость конденсатора равна  $C = 1 \text{ мкФ}$ , а индуктивность катушки  $L = 1 \text{ Гн}$ . Чему равна амплитуда напряжения на конденсаторе, если амплитуда силы тока при свободных колебаниях равна  $I_{\max} = 100 \text{ мА}$ ?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

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

Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС.

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

Реостат подключен к источнику тока. При одном сопротивлении реостата амперметр показывает ток в цепи  $I_1 = 1 \text{ A}$ , а вольтметр напряжение на зажимах источника  $U_1 = 6 \text{ В}$ . При другом сопротивлении реостата показания приборов:  $I_1 = 2 \text{ A}$  и  $U_2 = 4 \text{ В}$ . Рассчитать ЭДС источника тока  $\mathcal{E}$  и его внутреннее сопротивление  $r$ .

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

Поток электронов, получивших свою скорость под действием напряжения, равного  $U_1 = 5000 \text{ В}$ , влетает в середину между пластинками плоского конденсатора параллельно им. Какое самое меньшее напряжение  $U_2$  нужно приложить к конденсатору, чтобы электроны не вылетали из него, если размеры конденсатора таковы: длина конденсатора  $l = 5 \text{ см}$ ; расстояние между пластинками  $d = 1 \text{ см}$ ?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

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

Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.

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

Сила тока в проводнике сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  изменяется по закону  $I = I_0 + kt$  где  $I_0 = 2 \text{ А}$ ,  $k = 10 \text{ А/с}$ . Чему равен заряд, прошедший по проводнику за время  $\tau = 5 \text{ с}$  от момента включения тока?

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

В плоский конденсатор длиной  $l = 5 \text{ см}$  влетает электрон под углом  $\alpha = 15^\circ$  к пластинам. Электрон обладает энергией  $W = 1500 \text{ эВ}$ . Расстояние между пластинами  $d = 1 \text{ см}$ . Определить величину напряжения на пластинах конденсатора  $U$ , при котором электрон при выходе из пластин будет двигаться параллельно им.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

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

Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Физический смысл уравнений Максвелла.

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

Расстояние между двумя длинными параллельными проводами равно  $d = 5$  см. По проводам в противоположных направлениях текут одинаковые токи силой  $I = 30$  А каждый. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 4$  см от одного и  $r_2 = 3$  см от другого провода.

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

Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков: стекла толщиной  $d_1 = 1$  см и парафина толщиной  $d_2 = 2$  см. Разность потенциалов между обкладками  $U = 3000$  В. Определить напряженность поля  $E$  и падение потенциала в каждом из слоев. Диэлектрическая проницаемость стекла  $\epsilon_1 = 7$ , парафина  $\epsilon_2 = 2$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

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

Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн.

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

Электрон влетает параллельно пластинам в плоский конденсатор, поле которого  $E = 60$  В/см. Найти изменение модуля скорости электрона к моменту вылета его из конденсатора, если начальная скорость  $v_0 = 2 \cdot 10^7$  м/с, а длина пластины конденсатора  $l = 6$  см.

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

Входной контур радиоприемника состоит из катушки, индуктивность которой равна  $L = 2$  мГн и плоского конденсатора с площадью пластин  $S = 10$  см<sup>2</sup> и расстоянием между ними  $d = 2$  мм. Пространство между пластинами заполнено слюдой с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 7,5$ . На какую длину волны  $\lambda$  настроен приемник?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

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

Электромагнитные волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия волн. Диапазон электромагнитных волн.

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

Пылинка массой  $m = 1$  нг, несущая на себе пять электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов  $U = 3$  МВ. Какова кинетическая энергия  $T$  пылинки? Какую скорость  $v$  приобрела пылинка?

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

Расстояние между двумя длинными параллельными проводами равно  $d = 5$  см. По проводам в противоположных направлениях текут одинаковые токи силой  $I = 30$  А каждый. Найти индукцию  $B$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 4$  см от одного и  $r_2 = 3$  см от другого провода.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы  
Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

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

Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Физический смысл уравнений Максвелла.

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

Электрон влетел в пространство между пластинами плоского конденсатора со скоростью  $v = 10 \text{ Мм/с}$ , направленной параллельно пластинам. На сколько приблизится электрон к положительно заряженной пластине за время движения внутри конденсатора (поле считать однородным), если расстояние  $d$  между пластинами равно 16 мм, разность потенциалов  $U = 30 \text{ В}$  и длина пластин  $l$  равна 6 см?

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

Источник тока замкнули на катушку индуктивностью 0,2 Гн. Через время 0,1 с после замыкания цепи сила тока достигла 0,95 предельного значения. Определить сопротивление катушки.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики  
Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

О.О. Новикова

А.Н. Болотов

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Прикладная физика  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)  
Болотов А.Н.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
« 22 » мая 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Экзамен

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

### ФИЗИКА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы

Типы задач – проектный; технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 6 мая 2019 г.

Разработчик(и): Новикова О.О.

Тверь 2019

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках.

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

Определить длину волны  $\lambda$  ультрафиолетового излучения, падающего на поверхность некоторого металла, при максимальной скорости фотоэлектронов, равной 10 Мм/с. Работой выхода электронов из металла пренебречь.

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

Радиоактивный изотоп  ${}_{11}^{22}\text{Na}$  излучает  $\gamma$ -кванты энергией  $E = 1,28$  МэВ. Определить мощность  $P$  гамма-излучения и энергию  $W$ , излучаемую за время  $t = 5$  мин изотопом натрия массой  $m = 5$  г. Считать, что при каждом акте распада излучается один  $\gamma$ -фотон с указанной.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

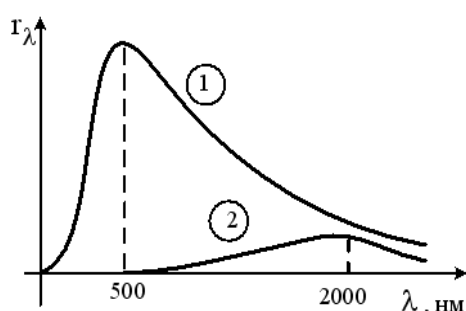
Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах.

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



На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если кривая 2 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 1450 К, то какой температуре (в К) соответствует кривая 1?

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

Примем, что все атомы препарата изотопа йода  $^{131}_{53}\text{I}$  массой  $m = 1$  мг радиоактивны.

Определите активность этого препарата. Период полураспада изотопа  $^{131}_{53}\text{I}$  равен  $T_{1/2} = 8$  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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

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

Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.  
Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.

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

Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 100 до 50 пм.

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

Примем, что все атомы препарата изотопа йода  $^{131}_{53}I$  массой  $m = 1$  мг радиоактивны. Определите активность этого препарата. Период полураспада изотопа  $^{131}_{53}I$  равен  $T_{1/2} = 8$  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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

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

Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление.

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

Электрон с кинетической энергией  $T \approx 4$  эВ локализован в области размером  $l = 1$  мкм. Оценить с помощью соотношения неопределенностей относительную неопределенность его скорости.

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

В ядерной реакции  ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_2\text{He}^3 + {}_0\text{n}^1$  выделяется энергия  $\Delta E = 3,27$  МэВ. Определите массу атома  ${}_2\text{He}^3$ , если масса атома  ${}_1\text{H}^2$  равна  $3,34461 \cdot 10^{-27}$  кг.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.

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

Площадь поверхности шарика  $S = 6 \text{ см}^2$ . Шарик нагрет до температуры  $T = 1800^\circ\text{C}$ . Рассчитать мощность  $N$  теплового излучения с поверхности этого шарика, считая его черным телом.

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

Определите число слоев половинного ослабления, уменьшающего интенсивность узкого пучка  $\gamma$  – излучения в 100 раз.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

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

Взаимодействие излучения с веществом. Феноменология поглощения и дисперсии света.

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

На идеально отражающую зеркальную поверхность площадью  $S = 100 \text{ см}^2$ , расположенную перпендикулярно световым лучам, *ежесекундно* падает  $W = 126 \text{ Дж}$  световой энергии. Найти величину светового давления.

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

Активность некоторого радиоактивного изотопа в начальный момент времени составляла 100 Бк. Определите активность этого изотопа по истечении промежутка времени, равного половине периода полураспада.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

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

Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.

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

В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно  $d = 0,5$  мм, расстояние до экрана  $l = 5$  м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии  $\Delta x = 5$  мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

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

При какой толщине слоя свинца интенсивность  $\gamma$ - излучения ослабляется в 4 раза. Коэффициент поглощения принять равным  $0,5$  см<sup>-1</sup>?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка, квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.

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

На дифракционную решетку с периодом 3 мкм падает монохроматический свет с длиной волны 650 нм. Чему равен наибольший порядок дифракционного максимума?

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

Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса электрона, находящегося в  $f$  – состоянии, больше, чем для электрона в  $p$  – состоянии.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

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

Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

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

Луч света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный луч максимально поляризован?

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

Постоянная радиоактивного распада изотопа  ${}_{82}\text{Pb}^{210}$  равна  $10^{-9} \text{ с}^{-1}$ . Определите время, в течение которого распадется  $2/5$  начального количества ядер этого изотопа.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

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

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц.  
Принцип неопределенности Гейзенберга.

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

Два источника испускают электромагнитные волны с частотой  $5,10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. При какой минимальной разности хода волн будет наблюдаться минимум интерференции?

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

Работа выхода электрона из цезия равна  $A = 2$  эВ. На цезиевый катод падает зеленый свет с длиной волны  $\lambda = 500$  нм. Чему равна при этом максимальная скорость фотоэлектронов, выбитых светом?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

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

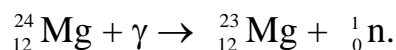
Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект.

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

Определите, во сколько раз необходимо уменьшить термодинамическую температуру черного тела, чтобы его энергетическая светимость ослабилась в 16 раз.

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

Найти наименьшее значение энергии  $\gamma$ -квантов, достаточное для осуществления реакции



При решении используйте табличные значения масс нуклонов и атомов.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

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

Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома.  
Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.

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

Изотоп висмута имеет период полураспада  $T_{1/2} = 5$  суток. Какая часть  
начального числа ядер изотопа распадется за время  $t = 10$  суток?

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

На грань кристалла никеля падает параллельный пучок электронов. При угле  
скольжения в  $\theta = 4^\circ$  наблюдается максимальное отражение электронов,  
соответствующее дифракционному максимуму первого порядка. Принимая  
расстояние между атомными плоскостями кристалла равным  $d = 0,2$  нм, определить  
длину волны де Бройля 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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

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

Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме.

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

Определить, какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти протон, чтобы длина волны де Бройля для него была равна  $\lambda_B = 1$  нм.

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

Первоначальная масса радиоактивного изотопа йода  ${}_{53}\text{I}^{131}$  (период полураспада  $T_{1/2} = 8$  сут) равна 1 г. Определите начальную активность изотопа.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

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

Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

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

Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества составляет  $45^\circ$ . а) Рассчитайте угол полной поляризации для этого вещества. б) Определите скорость распространения электромагнитной волны в этом веществе.

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

Электрон в возбужденном атоме водорода находится в  $3p$  состоянии. Определить изменение механического момента импульса, обусловленного орбитальным движением электрона, при переходе атома в основное состояние.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

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

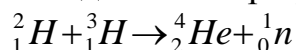
Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов и полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. Выпрямляющие свойства p-n - перехода.

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

Какой наименьшей разрешающей силой R должна обладать дифракционная решетка, чтобы с ее помощью можно было разрешить две спектральные линии гелия ( $\lambda = 578$  нм и  $\lambda = 580$  нм)? Определите, какое наименьшее число штрихов должна иметь эта решетка, чтобы разрешение было возможным в спектре второго порядка.

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

Рассчитать энергию, которая выделяется при реакции термоядерного синтеза:



При решении используйте табличные значения масс нуклонов и атомов.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

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

Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи.  
Свойства и обменный характер ядерных сил.

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

Угол  $\alpha$  между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора составляет  $45^\circ$ . Как и во сколько раз изменится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до  $60^\circ$ ?

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

В одномерном потенциальном ящике шириной  $l$  находится электрон. Вычислить вероятность его нахождения в интервале координат от  $x_1 = 0$  до  $x_2 = \frac{1}{2}l$  на энергетическом уровне с номером  $n = 2$ . Поясните полученный результат с помощью графика плотности вероятности обнаружения электрона в данном состоянии.

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

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

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Виды и свойства радиоактивного излучения.

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

На дифракционную решетку с периодом 3 мкм падает монохроматический свет с длиной волны 650 нм. Чему равен наибольший порядок дифракционного максимума?

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

В атоме водорода электрон находится в возбужденном состоянии  $3p$ . Найдите максимальный квант энергии, который может выделиться при переходе электрона в одно из низших состояний. Какое это состояние?

**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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

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

Взаимодействие ядерных излучений с веществом. Методы регистрации ионизирующих излучений. Понятие о дозиметрии и радиационной защите.

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

Какое наименьшее число штрихов  $N$  должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре *первого* порядка можно было видеть отдельно две желтые линии натрия с длинами волн  $\lambda_1 = 589$  нм и  $\lambda_2 = 589,6$  нм?

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

Вычислить длину волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью  $v$ : а)  $v = 250$  Мм/с, б)  $v = 25$  Мм/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: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

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

Ядерные реакции и их основные типы. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергетический эффект ядерной реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о ядерной энергетике.

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

На мыльную пленку ( $n = 1,3$ ), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок белого света. При какой наименьшей толщине  $d$  пленки отраженный свет с длиной волны  $\lambda = 0,55$  мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

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

Считая Солнце абсолютно черным телом, и учитывая, что максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на длину волны  $\lambda_{\max} = 500$  нм, определить: а) сколько энергии оно излучает в виде электромагнитных волн за время  $t = 10$  мин; б) массу, теряемую Солнцем за это время за счет излучения. Радиус Солнца  $R = 6,95 \cdot 10^8$  м.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет  
(ТвГТУ)**

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы - Автомобильные дороги и аэродромы

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

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

Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.

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

На поверхность пластинки из стекла нанесена пленка толщиной  $d = 110 \text{ нм}$ , с показателем преломления  $n = 1,55$ . Для какой длины волны  $\lambda$  видимого света пленка будет «просветляющей»?

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

Исходя из того, что радиус атома имеет величину порядка  $0,1 \text{ нм}$ , оценить с помощью соотношения неопределенностей скорость движения электрона в атоме водорода.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: доцент кафедры  
прикладной физики

О.О. Новикова

Заведующий кафедрой  
прикладной физики:

А.Н. Болотов