

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
прикладной физики

---

(наименование кафедры)

А.Н. Болотов  
(Ф.И.О. зав кафедрой)  
1. 07. 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: зачет

---

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

**Физика**

---

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Типы задач – эксплуатационный

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины: Физика, утвержденной проректором по УР 06.05.2019 г.

Разработчик(и): ассистент Е.А. Раткевич

Тверь 2019

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

Кинематические характеристики механического поступательного и вращательного движения и связь между ними. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.

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

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

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

Тело массой  $m = 3$  кг движется поступательно со скоростью  $v = 4$  м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар неупругим и центральным, определить количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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 2 балла:***

Вычислите кинетическую энергию круглого вала диаметром  $d = 10$  см и массой  $m = 50$  кг, вращающегося вокруг своей оси с частотой  $\nu = 300$  об/мин.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *1*

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

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

Силы в механике. Гравитационная сила, закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес.

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

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 2 балла:***

По наклонной плоскости с высоты  $h = 20$  см скатывается без проскальзывания небольшой шарик. Какую максимальную скорость он разовьет внизу наклонной плоскости? Потерями энергии на трение пренебречь.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр *I*

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

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

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

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

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 2 балла:***

Камень брошен с высоты  $h = 30$  м горизонтально со скоростью  $v_0 = 15$  м/с. Найти: скорость  $v$ , нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_t$  ускорение камня через  $t = 1,5$  с после начала движения. Сопротивление воздуха не учитывать. Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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

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 2 балла:***

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.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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

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 2 балла:***

Камень, брошенный горизонтально с высоты  $h = 5$  м, упал на землю. Его начальная скорость  $v_0 = 15$  м/с. Какое расстояние камень пролетит в горизонтальном направлении? Соппротивлением воздуха пренебречь.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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

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.

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

Шар массой  $m = 2,5$  кг, подвешенный на длинной нити, отклоняют на угол  $\alpha = 90^\circ$  от вертикали и отпускают. Определить силу максимального натяжения нити при последующих колебаниях шара. Нить считать невесомой, силами сопротивления пренебречь.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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

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 2 балла:***

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.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр *I*

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

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

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

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 2 балла:***

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

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

Гармонические колебания. Уравнение, характеристики, график колебаний. Скорость и ускорение, энергия колеблющейся частицы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

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

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

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

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.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *I*

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

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

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

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

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 2 балла:***

Кислород массой  $m = 2$  кг занимает объем  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup> и находится под давлением  $p_1 = 200$  кПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема  $V_2 = 3$  м<sup>3</sup>, а затем при постоянном объеме до давления  $p_3 = 500$  кПа. Найти изменение внутренней энергии  $\Delta U$  газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра *«Прикладная физика»*

Дисциплина *«Физика»*

Семестр *1*

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

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

Сила упругости, закон Гука. Трение покоя и скольжения, закон Амонтона-Кулона.

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

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

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

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.

**Критерий итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
прикладной физики  

---

(наименование кафедры)

А.Н. Болотов  
(Ф.И.О. зав кафедрой)  
1. 07. 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: экзамен

---

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

**Физика**

---

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Типы задач – эксплуатационный

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины: Физика, утвержденной проректором по УР 06.05.2019 г.

Разработчик(и): ассистент Е.А. Раткевич

Тверь 2019

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

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

Постоянная  $\tau$  при замыкании цепи равна 0,2с. Определите время, за которое ток при замыкании цепи достигнет 95% номинального значения.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Напряженность и потенциал электрического поля в вакууме и связь между ними. Принцип суперпозиции.

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

Определить мощность, выделяемую на сопротивлении  $R = 12$  Ом, подключенном к источнику питания с ЭДС, равной  $E = 12$  В, и внутренним сопротивлением  $r = 4$  Ом.

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

Чему равна энергия магнитного поля катушки, по которой течет ток  $I = 3$  А, если индуктивность катушки  $L = 2$  Гн ?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Вычисление напряжённости и потенциала полей с помощью теоремы Гаусса.

### **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  $E$  и его внутреннее сопротивление  $r$ .

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

Чему равна напряженность магнитного поля  $H$  в центре кругового проводящего витка радиусом  $R = 1 \text{ см}$ , по которому течет ток  $I = 1 \text{ A}$ ?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения.

### **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:**

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  $60^0$  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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

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

Проводники в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Емкость. Конденсаторы.

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

При равномерном изменении силы тока от  $I_1 = 1$  А до  $I_2 = 6$  А за время  $t = 0,1$  с в катушке возникает ЭДС самоиндукции  $E_{си} = 50$  В. Какова индуктивность  $L$  катушки?

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

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

#### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

Постоянный электрический ток. Сила тока, ЭДС, напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах.

### **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:**

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

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

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

До какой скорости электрон разгоняется напряжением  $U = 35 \text{ В}$ , если первоначальная его скорость была равна нулю?

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

На прямой провод длиной  $l = 10 \text{ см}$  с током  $I = 20 \text{ А}$ , расположенный в магнитном поле под углом  $\alpha = 30^\circ$  к направлению силовых линий поля, действует сила Ампера  $F = 10 \text{ мН}$ . Определить индукцию магнитного поля  $B$ .

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Носители тока в металлах. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической теории.

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

В некоторой точке электростатического поля на заряд  $q = 3 \text{ мкКл}$  действует сила  $F = 1,2 \text{ Н}$ . Рассчитайте напряженность поля в этой точке.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Электрические токи в вакууме и газах. Электронная эмиссия. Носители тока в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы.

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

В однородном электрическом поле две точки на силовой линии отстоят друг от друга на расстояние  $r = 20$  см. Напряженность поля равна  $E = 5$  В/м. Чему равна разность потенциалов  $\Delta\varphi$  между этими точками?

### **3. 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.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле простейших систем.

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

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

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

Обмотка соленоида состоит из 1000 витков. Длина соленоида 25 см, а площадь его поперечного сечения  $30 \text{ см}^2$ . Найти индуктивность соленоида.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

Действие магнитного поля на токи. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле.

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

Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $q_1 = 20 \text{ нКл}$  и  $q_2 = 0,16 \text{ мкКл}$ , находящимися на расстоянии  $d = 5 \text{ см}$  друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, удаленной от первого заряде на  $r_1 = 3 \text{ см}$  и от второго на  $r_2 = 4 \text{ см}$ .

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в вакууме. Расчёт магнитного поля соленоида с помощью теоремы о циркуляции.

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

Две проводящие концентрические сферы имеют радиусы  $R_1 = 10$  см и  $R_2 = 20$  см. На каждой из них равномерно распределен заряд  $q = 15$  нКл. Окружающая среда – вакуум. Применяв теорему Гаусса, определить напряженность электрического поля в точках, находящихся от центра на расстоянии:  $r_1 = 5$  см,  $r_2 = 15$  см,  $r_3 = 25$  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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа по перемещению проводника с током и замкнутого контура в магнитном поле.

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

Найти потенциал электрического поля, создаваемого этими зарядами, в точке, удаленной на расстояние  $r_1 = 10$  см от первого заряда

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

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

#### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.

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

Электрон с начальной скоростью  $v_0 = 3 \cdot 10^6$  м/с влетел в однородное электрическое поле напряженностью  $E = 150$  В/м. Вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности электрического поля. Найти скорость электрона через  $t = 0,1$  мкс.

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

Чему равна напряженность магнитного поля  $H$  в центре кругового проводочного витка радиусом  $R = 1$  см, по которому течет ток  $I = 1$  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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

### **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  $E$  и его внутреннее сопротивление  $r$ .

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

На прямой провод длиной  $l = 10 \text{ см}$  с током  $I = 20 \text{ A}$ , расположенный в магнитном поле под углом  $\alpha = 30^\circ$  к направлению силовых линий поля, действует сила Ампера  $F = 10 \text{ мН}$ . Определить индукцию магнитного поля  $B$ .

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании и замыкании цепи.

### **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:**

Входной контур радиоприемника состоит из катушки, индуктивность которого равна  $L = 2 \text{ мГн}$  и плоского конденсатора с площадью пластин  $S = 10 \text{ см}^2$  и расстоянием между ними  $d = 2 \text{ мм}$ . 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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

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

Энергия магнитного поля. Энергия контура с индуктивностью. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

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

Какое количество теплоты выделилось в резисторе сопротивлением  $75 \text{ Ом}$  при прохождении через него заряда  $100 \text{ Кл}$ , если ток в резисторе линейно убывал до нуля в течение  $50 \text{ с}$ .

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

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

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

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

Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Парамагнетики и диамагнетики. Природа ферромагнетизма и свойства ферромагнетиков.

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

При силе тока в электрической цепи лампы накаливания  $I = 0,3 \text{ A}$  сопротивление лампы равно  $R = 10 \text{ Ом}$ . Чему равна мощность, выделяющаяся на нити лампы?

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

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

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

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

Электрический колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания в контуре и их уравнения. Формула Томсона.

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

Две вертикальные металлические пластины площадью  $S = 100 \text{ см}^2$  расположены на расстоянии  $d = 2 \text{ см}$  друг от друга. Пространство между пластинами заполнено парафином с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ . Заряд левой пластины  $q_1 = +2 \text{ нКл}$ , а правой  $q_2 = +4 \text{ нКл}$ . Вычислить напряженность электрического поля между пластинами.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

### **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:**

Металлический шар радиусом  $R = 5$  см несет заряд  $q = 10$  нКл. Определите потенциал электростатического поля на поверхности шара. Окружающая среда – вакуум.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
прикладной физики

---

(наименование кафедры)

А.Н. Болотов  
(Ф.И.О. зав кафедрой)  
1. 07. 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: экзамен

---

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

Физика

---

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Типы задач – эксплуатационный

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины: Физика, утвержденной проректором по УР 06.05.2019 г.

Разработчик(и): ассистент Е.А. Раткевич

Тверь 2019

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

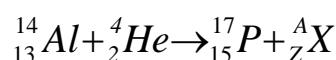
Интерференция света. Интерференция от двух когерентных источников.  
Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.

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

До какого потенциала можно зарядить металлическую пластинку при длительном освещении ее потоком фотонов с энергией  $\epsilon = 4 \text{ эВ}$ ? Работа выхода электронов из этого металла равна  $A_{\text{вых}} = 1,6 \text{ эВ}$ .

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

Какая частица  ${}^A_Z X$  образуется в результате ядерной реакции?



### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

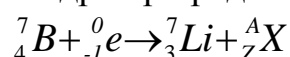
Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на щели.

**2. 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.

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

Какая частица  ${}^A_Z X$  вылетает из ядра при радиоактивном превращении?



**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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Дифракционная решетка как спектральный прибор. Угловая дисперсия и разрешающая способность. Дифракция на пространственной решётке.

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

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

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

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

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризаторы. Анализ поляризованного света. Степень поляризации. Закон Малюса.

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

Электрон в возбужденном атоме водорода находится в  $3p$  состоянии. Определить максимальное значение проекции орбитального момента импульса на направление внешнего магнитного поля.

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

Сколько  $\alpha$ -распадов и сколько  $\beta^-$  - распадов произойдет при превращении радиоактивного изотопа америция  ${}_{95}^{241}\text{Am}$  в изотоп висмута  ${}_{83}^{209}\text{Bi}$  ?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

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

Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

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

Черное тело нагрели от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $300^{\circ}\text{C}$ . Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

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

За промежуток времени  $t = 6$  суток активность радиоактивного препарата некоторого изотопа уменьшилась на 75%. Определите период полураспада  $T_{1/2}$  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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина и Кирхгофа для излучения нагретых тел. Оптические пирометры.

### **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:**

В какой изотоп превращается уран  ${}_{92}^{238}\text{U}$  после двух  $\alpha$ - распадов и двух  $\beta$ -распадов.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

Тепловое излучение. Формула Релея – Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза М. Планка. Фотоны. Формула Планка для распределения энергии в спектре абсолютно черного тела

### **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:**

Какая вторая частица образуется при ядерной реакции:  ${}^4_2\text{He} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + ?$

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Квантовая природа излучения. Закономерности фотоэффекта как подтверждение квантовой природы электромагнитного излучения. Формула А. Эйнштейна для фотоэффекта.

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

Длина волны монохроматического света  $\lambda = 590$  нм. Определить наибольший порядок максимума, который можно получить с помощью решетки, имеющей  $n = 500$  штрихов на миллиметр, если свет падает на решетку нормально.

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

При бомбардировке алюминия  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  элементарными частицами образуется фосфор  ${}_{15}^{30}\text{P}$  и нейтрон. Определите, какие это были элементарные 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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Изменение длины волны при эффекте Комптона. Интерпретация эффекта Комптона как подтверждение квантовой природы электромагнитного излучения.

### **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  $\lambda_1 = 589 \text{ нм}$  и  $\lambda_2 = 589,6 \text{ нм}$ ?

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

Интенсивность узкого пучка  $\gamma$  - излучения после прохождения через слой свинца толщиной  $x = 3 \text{ см}$  уменьшилась в 8 раз. Определить толщину слоя половинного ослабления  $x_{1/2}$  ?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

Двойственная природа света. Связь волновых и корпускулярных характеристик света. Явления, подтверждающие квантовую и волновую природу света.

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

При отражении света от кристалла каменной соли под углом  $57^\circ$  наступает максимальная поляризация отраженного и преломленного света. Определить скорость распространения света в этом кристалле.

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

Какая доля атомов радиоактивного изотопа тория  $^{232}_{90}\text{Th}$ , имеющего период полураспада 24 суток, распадается за 48 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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Физический смысл волн де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Опыт Девиссона и Джермера.

### **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:**

Период полураспада изотопа урана  $^{238}_{92}\text{U}$  равен  $T_{1/2}=4,5\cdot 10^9$  лет. Какова активность куска урана  $^{238}_{92}\text{U}$  массой 1 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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

### **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 для стационарных состояний.

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

Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении через поляризатор и анализатор, расположенные так, что угол между их главными плоскостями составляет  $\alpha = 60^\circ$ ?

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

$\pi^0$ -мезон распадается на два  $\gamma$ -кванта. Частота каждого из образовавшихся  $\gamma$ -квантов в системе отсчета, где первичный  $\pi^0$ -мезон покоится, равна  $\nu = 1,64 \cdot 10^{22}$  Гц. Найдите массу  $\pi^0$ -мезона.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

Решение уравнения Шредингера для квантовой частицы в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии частицы. Собственные волновые функции. Распределение плотности вероятности обнаружения частицы в разных точках.

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

Оптическая разность хода двух интерферирующих когерентных волн в некоторой точке пространства равна  $\Delta = 0,3\lambda_0$  ( $\lambda_0$  – длина световой волны в вакууме). Чему равна разность фаз  $\Delta\phi$  колебаний, возбуждаемых волнами в этой точке?

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

Определите, какая частица  ${}^A_Z X$  вылетает из ядра при радиоактивном превращении:  ${}^{44}_{20}\text{Ca} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{41}_{19}\text{K} + {}^A_Z X$ .

#### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Модель атома водорода Резерфорда-Бора, её недостатки. Энергетические уровни. Спектр атома водорода и его объяснение. Спектральные серии. Экспериментальное подтверждение квантование энергии атомов. Опыт Франка и Герца.

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

В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии  $d = 0,5$  мм, освещались монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм. Определить расстояние  $L$  от щелей до экрана, если ширина интерференционной полосы равна  $\Delta x = 1,2$  мм.

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

Ртутные пары, возбужденные электронным ударом, становятся источником излучения. Рассчитайте длину волны излучения, если для ртути первый потенциал возбуждения атома  $U_{\text{возб}} = 4,86$  В.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

Квантово-механическая модель атома водорода. Уравнение Шредингера для частицы в сферически симметричном поле. Пространственное распределение плотности вероятности. Спектр атома водорода и правило отбора.

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

На поверхность пластинки из стекла нанесена пленка толщиной  $d = 110$  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:**

Энергия электрона в атоме водорода равна  $E = - 2,4 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определить главное квантовое число для этого квантового состояния.

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

Квантование энергии электрона, момента импульса электрона и его проекции. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.

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

Сколько штрихов содержит дифракционная решетка шириной  $L = 2$  см, если при освещении решетки нормально падающим пучком света зеленая линия с длиной волны  $\lambda = 500$  нм в спектре второго порядка наблюдается под углом  $\varphi = 30^\circ$ ?

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

Атомы газа, получившие при соударении с электроном квант энергии  $\Delta E$ , переходят в первое возбужденное состояние. Возвращаясь в основное состояние, атомы становятся источником ультрафиолетового излучения длиной волны  $\lambda = 254$  нм. Определите  $\Delta E$ .

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

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

Вынужденное (индуцированное излучение). Оптические квантовые генераторы. Лазеры, их принцип действия и типы. Свойства лазерного излучения.

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

Естественный свет проходит через анализатор и поляризатор. При этом анализатор в два раза уменьшает интенсивность света проходящего к нему от поляризатора. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора?

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

Чему равен импульс фотона с энергией  $E = 5 \text{ эВ}$ ?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

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

Рентгеновские спектры. Природа и коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра. Природа характеристического рентгеновского спектра. Закон Мозли.

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

Угол падения света на поверхность стекла равен  $\alpha = 60^\circ$ . Чему равен показатель преломления стекла, если отраженный луч будет полностью поляризован?

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

Работа выходов электронов для платины равна  $A_B = 6,3$  эВ. Чему равна наибольшая длина волны света  $\lambda_{кр}$ , при которой возможен фотоэффект?

### **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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

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

Строение и свойства атомного ядра. Изотопы. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели ядра. Свойства ядерных сил.

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

Какой должна быть ширина щели, чтобы первый дифракционный минимум наблюдался под углом  $\varphi = 90^\circ$  при освещении красным светом с длиной волны  $\lambda = 760$  нм?

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

Какую ускоряющую разность потенциалов прошел электрон, если соответствующая длина волны де Бройля равна  $\lambda = 0,12$  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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электроснабжение

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

Типы и механизмы радиоактивного распада. Схемы  $\alpha$  - и  $\beta$  - распада и правила смещения. Радиоактивное излучение и его виды. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом

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

Определите число штрихов  $N$  на дифракционной решетке, если она в первом порядке позволяет видеть отдельно две спектральные линии с длинами волн  $\lambda_1=578$  нм и  $\lambda_2=580$  нм.

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

Работа выхода электронов из металлической пластинки равна  $A_B= 1,6$  эВ. Определите длину волны «красной границы» 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: ассистент

Е.А. Раткевич

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.:

А.Н. Болотов