

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» апреля 2021 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 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Типы задач – проектно-конструкторский; научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:  
рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 12 апреля 2021 г.

Разработчик(и): Новоселова М.В.

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**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:**

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:**

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

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## **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:**

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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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

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

Барабан радиусом  $R = 40$  см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси. Гири массой  $m = 12$  кг привязана к концу нити, намотанной на барабан. Найти момент инерции барабана, если гири 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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

**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:**

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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

**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:**

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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

**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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## **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 и их связь.

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

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## **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:**

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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## **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:**

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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

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

### **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:**

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.

### **Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

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

### **1. 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.

### **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:**

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 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

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

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

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

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

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 2 балла:**

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  $M_{\text{тр}}$  в подшипниках.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

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

Составитель: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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)

«21» апреля 2021 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 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Типы задач – проектно-конструкторский; научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

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

\_\_\_\_\_

утвержденной 12 апреля 2021

Разработчик(и): Новоселова М.В.

Тверь 2021

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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

**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. Применив теорему Гаусса, определить напряженность электрического поля в точках, находящихся от центра на расстояниях:  $r_1 = 5$  см,  $r_2 = 15$  см,  $r_3 = 25$  см.

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

Реостат подключен к источнику тока. При одном сопротивлении реостата амперметр показывает ток в цепи  $I_1 = 1$  А, а вольтметр напряжение на зажимах источника  $U_1 = 6$  В. При другом сопротивлении реостата показания приборов:  $I_2 = 2$  А и  $U_2 = 4$  В. Рассчитать ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление  $r$ .

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

**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:**

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 заряда 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:**

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?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

**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:**

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 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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

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

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

**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:**

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: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

Энергия электрического поля. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Объёмная плотность энергии электрического поля.

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

Найти напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами  $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$  Кл  $q_2 = -6 \cdot 10^{-9}$  Кл. Расстояние между зарядами равно  $r = 10$  см;  $\varepsilon = 1$ .

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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:**

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 заряда 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:**

Батарею с ЭДС равной 12 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: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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:**

Точечный заряд  $Q = 1$  мкКл находится вблизи большой равномерно заряженной пластины против ее середины. Вычислить поверхностную плотность  $\sigma$  заряда пластины, если на точечный заряд действует сила  $F = 60$  нН.

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

В цепь переменного тока с частотой  $\nu = 500$  Гц включена катушка с индуктивностью  $L = 10$  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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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:**

Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими одинаковый равномерно распределенный по площади заряд ( $\sigma = 1 \text{ нКл/м}^2$ ). Определить напряженность поля: 1) между пластинами, 2) вне пластин.

**3. 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.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

**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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

**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:**

Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии  $d = 1$  см друг от друга. Плоскости несут равномерно распределенные по поверхностям заряды с плотностями  $\sigma_1 = 0,2$  мкКл/м<sup>2</sup> и  $\sigma_2 = 0,5$  мкКл/м<sup>2</sup>. Найти разность потенциалов  $U$  пластин.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

**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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

**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:**

В центре равностороннего треугольника находится отрицательный заряд  $q_0 = -1,15$  нКл. В двух вершинах треугольника помещены одинаковые положительные заряды  $q_1 = q_2 = 2$  нКл. Найти напряженность и потенциал электрического поля в третьей вершине?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

**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:**

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

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

Имеется катушка длиной  $l = 20$  см и диаметром  $d = 2$  см. Обмотка катушки состоит из  $N = 200$  витков медной проволоки, площадь поперечного сечения которой  $S_{\text{пр}} = 1$  мм<sup>2</sup>. Катушка включена в цепь с некоторой ЭДС. При помощи переключателя ЭДС выключается, и катушка замыкается накоротко. Через сколько времени после выключения ЭДС сила тока в цепи уменьшится в два раза?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

**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:**

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?

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

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

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

**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:**

Электрон влетел в плоский конденсатор, находясь на одинаковом расстоянии от каждой пластины и имея скорость  $v = 10$  Мм/с, направленную параллельно пластинам, расстояние  $d$  между которыми равно 2 см. Длина  $l$  каждой пластины равно 10 см. Какую наименьшую разность потенциалов  $U$  нужно приложить к пластинам, чтобы электрон не вылетел из конденсатора?

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

Индукция магнитного поля меняется по закону  $B = 0,05 \cdot t^2$  (Тл). Замкнутый проводящий контур площадью  $5 \text{ см}^2$  расположен под углом  $60^\circ$  к силовым линиям. Рассчитайте значение ЭДС, наводимой в контуре, через 2 с после включения поля?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

**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:**

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  $\epsilon_2 = 2$ .

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

**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:**

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 и его внутреннее сопротивление  $r$ .

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

В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 10 \text{ мТл}$  помещена квадратная рамка со стороной  $a = 4 \text{ см}$ , 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  $I = 5 \text{ A}$ .

**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: доцент кафедры прикладной физики

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

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

Затухающие колебания в электрическом колебательном контуре и их уравнения. Логарифмический декремент затухания и добротность контура.

**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  $\epsilon = 2$ . 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:**

Квадратный контур, со стороной  $a = 10 \text{ см}$ , по которому течет ток  $I = 5 \text{ А}$ , находится в магнитном поле с индукцией  $B = 0,8 \text{ Тл}$  перпендикулярно к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока изменить форму контура с квадрата на окружность?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

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

Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре и их уравнения. Резонанс. Переменный электрический ток.

**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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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:**

Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом  $\varphi_1$  протон имел скорость 0,1 Мм/с. Определить потенциал  $\varphi_2$  точки поля, в которой скорость протона возрастает в  $n = 2$  раза. Отношение заряда протона к его массе  $e/m = 96$  МКл/кг.

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

Поток магнитной индукции в проводящем контуре, содержащем  $N = 100$  витков, меняется по закону  $\Phi = (2 + 5t) \cdot 10^{-2}$  Вб. Как зависит ЭДС индукции в контуре от времени? Какова сила тока  $I$  в контуре, если сопротивление проводника  $R = 2,5$  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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

ное 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)

«21» апреля 2021 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 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Типы задач – проектно-конструкторский; научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

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

утвержденной 12 апреля 2021 г.

Разработчик(и): Новоселова М.В.

Тверь 2021

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

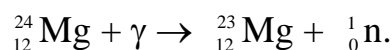
Интерференция света. Интерференция от двух когерентных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.

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

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

**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.

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

**2. 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?

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

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

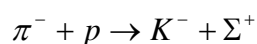
Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина и Кирхгофа для излучения нагретых тел. Оптические пирометры.

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

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:**

С помощью законов сохранения проверьте, возможен ли процесс превращения элементарных частиц, приведенный ниже:



$K^-$  - мезон,  $\Sigma^+$  - барион.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

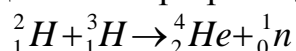
Тепловое излучение. Формула Релея – Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза М.Планка. Фотоны. Формула Планка для распределения энергии в спектре абсолютно черного тела.

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

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

**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.

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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

**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 Дэвиссона 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:**

Интенсивность  $I$  узкого пучка  $\gamma$ -излучения после прохождения через слой свинца толщиной  $x = 4$  см уменьшилась в  $k = 8$  раз. Определить энергию  $\gamma$ -фотонов и толщину  $x_{1/2}$  слоя половинного ослабления. Указание: при расчетах использовать график зависимости линейного коэффициента ослабления  $\mu$  от энергии фотонов  $\varepsilon$  для различных веществ.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

**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.

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:**

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:**

Образец радиоактивного радона  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  содержит  $N_0 = 10^{10}$  радиоактивных атомов с периодом полураспада  $T_{1/2} = 3,825$  суток. Рассчитать, сколько атомов распадается в образце за одни сутки.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

**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:**

Два источника испускают электромагнитные волны с частотой  $5,10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Определить минимальную разность хода волн, при которой будет наблюдаться минимум интерференции?

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

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

#### **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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

**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 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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

**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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

**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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

**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:**

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 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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов



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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

***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:***

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:***

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

**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:**

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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

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

Радиоактивность: естественная и искусственная. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность нуклида.

***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:***

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

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

Ядерные реакции и их основные типы. Законы сохранения при ядерных реакциях. Энергетический выход ядерных реакций.

**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:**

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

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

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

Цепная реакция деления ядра. Принцип действия ядерного реактора. Реакция термоядерного синтеза. Проблема управляемого термоядерного синтеза. Преимущества и недостатки ядерной энергетики.

**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:**

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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

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

Фундаментальная структура материи. Фундаментальные взаимодействия. Обменный характер фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц.

**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 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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов

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

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) программы - Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Кафедра «Прикладная физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

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

Гипотеза кварков. Типы кварков. Основные характеристики кварков. Антикварки. Структура мезонов и барионов. Цветовые взаимодействия кварков, глюоны.

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

Длина волны монохроматического света  $\lambda = 590 \text{ нм}$ . 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:**

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.

**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

М.В. Новоселова

Заведующий кафедрой прикладной физики:

А.Н. Болотов