

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

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого  
совета университета  
протокол от 27.10.2021 № 2  
Ученый секретарь  
Ученого совета ТвГТУ  
А.Н. Болотов



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ФИЗИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ И МАШИНОСТРОЕНИИ**

для поступающих по программе подготовки бакалавров  
направления 13.03.01 Теплоэнергетика и электротехника (ТТ);  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭлЭ); 15.03.02  
Технологические машины и оборудование (ТМО); 15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств (КТМ); 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов (ЭТК); по программе  
подготовки специалистов специальности 23.03.01 Технологии  
транспортных процессов (ТПП); 23.05.01 Наземные транспортно-  
технологические средства (НТТС)

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена**

Программа содержит перечень тем (вопросов), вошедших в содержание билетов вступительных испытаний по направлениям подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и электротехника (ТТ); 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (ЭлЭ); 15.03.02 Технологические машины и оборудование (ТМО); 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (КТМ); 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (ЭТК); и по специальностям 23.03.01 Технологии транспортных процессов (ТПП); 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (НТТС)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ТвГТУ «27» октября 2021 г., протокол № 2.

Согласовано:

Председатель экзаменационной  
комиссии



А.В. Твардовский

Ответственный секретарь  
приемной комиссии университета

Л.Г. Григорьев

Составитель доцент кафедры  
общей физики



С.Р. Испирян

## Содержание программы

### Раздел 1 Механика

#### *Кинематика*

Относительность движения. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Сложение скоростей.

Средняя и мгновенная скорости при неравномерном движении. Равнопеременное движение. Ускорение. Скорость и путь при равнопеременном движении.

Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного вертикально, горизонтально и под углом к горизонту.

Равномерное движение по окружности. Угловая и линейная скорости. Угловое ускорение. Тангенциальное и нормальное (центростремительное) ускорение.

#### *Основы динамики*

Масса. Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности. Сила как мера взаимодействия тел. Законы Ньютона.

Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Реакции опоры и подвеса. Вес. Перегрузки и невесомость. Силы трения. Сухое и вязкое трение. Трение покоя и скольжения. Коэффициент трения.

#### *Основы динамики вращательного движения*

Момент силы. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения.

#### *Статика*

Момент силы. Центр масс. Условие равновесия тел. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

#### *Законы сохранения в механике*

Импульс. Закон сохранения импульса.

Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела при действии силы тяжести и силы упругости. Закон превращения и сохранения механической энергии.

#### *Простые механизмы*

Виды простых механизмов: наклонная плоскость, рычаг, подвижный и неподвижный блоки, двигатель внутреннего сгорания. Принцип действия механизмов и область их использования. Мощность и коэффициент полезного действия (КПД) механизмов.

### *Механика жидкостей и газов*

Давление. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

### *Колебания и волны*

Гармонические колебания. Виды колебаний. Амплитуда, фаза, период и частота колебаний. Период колебаний пружинного и математического маятников. Превращение энергии при колебаниях.

Вынужденные колебания. Резонанс, его роль в технике

Механические волны. Скорость распространения волн. Длина волны.

## **Раздел 2. Молекулярная физика. Тепловые явления**

### *Основы молекулярно-кинетической теории*

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Количество вещества. Молярная масса. Идеальный газ. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

### *Основы термодинамики*

Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии молекул. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.

Внутренняя энергия. Работа при сжатии и расширении газа. Первый закон термодинамики. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета теплоты, необходимой для нагревания тела. Адиабатный процесс.

Тепловые двигатели. КПД реальной и идеальной тепловых машин.

Второе начало термодинамики и его статистическое толкование.

### *Агрегатные состояния вещества и их изменения*

Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Расчет количества теплоты при испарении жидкости. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Расчет количества теплоты при плавлении тела.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел.

Явления переноса в газах и жидкостях: вязкость, диффузия, теплопроводность.

## Раздел 3. Основы электродинамики

### *Электростатика*

Электризация тел. Взаимодействие точечных электрических зарядов. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Однородное поле.

Работа сил поля по перемещению заряда. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряженности с разностью потенциалов в однородном поле.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

### *Постоянный электрический ток*

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность в электрических цепях.

Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях, газах и полупроводниках.

Электролиз. Законы Фарадея.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход и его применение.

### *Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Правило левой руки. Принцип действия электродвигателя.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимная индукция.

### *Переменный электрический ток*

Принцип действия генератора переменного и постоянного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Законы Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

### *Электромагнитные колебания и волны*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

## **Раздел 4. Оптика**

### *Геометрическая оптика*

Световые волны. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Показатель преломления. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Предельный угол полного отражения.

Ход луча в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

### *Фотоэффект*

Световые кванты. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны.

## **Раздел 5. Физика атома и атомного ядра**

Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Заряд и масса ядра. Ядерные реакции.

Спектры атомов. Спектральный анализ.

Строение атомного ядра. Заряд и масса ядра. Ядерные реакции.

Радиоактивность.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения. Влияние этих излучения на живые организмы. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.

Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Энергетический эффект ядерной реакции. Основы ядерной энергетики.

Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

## **Раздел 6. Методы научного познания и физическая картина мира**

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Границы применимости физических законов.

Измерение физических величин: расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, давления, температуры, силы тока, напряжения. Цена деления и пределы измерения приборов. Расчет приборных погрешностей.

Обработка экспериментальных зависимостей. Анализ табличных данных. Построение графиков. Определение коэффициентов.

### **Литература для подготовки к вступительным испытаниям**

1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б. и др. Задачи по физике для поступающих в вузы: учебное пособие для подготовительных отделений вузов. М.: Физматлит, 2009.
2. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С.. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2008.
3. Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. Методы решения задач по физике. М.: Физматлит, 2012
4. Чешев Ю.В. и др. Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. М.: Физматкнига, 2013.
5. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. (В 3-х томах). М.: Физматлит, 2012. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Магнетизм, Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика
6. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.