

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

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого  
совета университета  
протокол от 22.01.2024 №1  
Ученый секретарь  
Ученого совета ТвГТУ  
А.Н. Болотов



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ФИЗИКА В ТЕХНИКЕ, ТЕХНОЛОГИЯХ И ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ**

для поступающих по программе подготовки бакалавров и  
специалистов всех технических направлений и специальностей

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена**

Тверь 2024

Программа содержит перечень тем (вопросов), вошедших в содержание билетов вступительных испытаний по направлениям подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство; 13.03.01 Теплоэнергетика и электротехника; 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 Информационные системы и технологии; 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 Программная инженерия; 12.03.01 Приборостроение; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 18.03.01 Химическая технология; 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 19.03.01 Биотехнология; 20.03.01 Техносферная безопасность; 20.03.02 Природообустройство и водопользование; 21.03.02 Землеустройство и кадастры; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.04 Управление в технических системах и по программе подготовке по специальностям 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы; 21.05.04 Горное дело; 23.03.01 Технологии транспортных процессов; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Составитель программы: к.т.н., профессо



С.Р. Испирян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ТвГТУ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г., протокол № \_\_\_\_.

Согласовано:

Председатель экзаменационной  
комиссии



А.В. Твардовский

Ответственный секретарь  
приемной комиссии университета

Л.Г. Григорьев

**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. Центростремительное ускорение.

Применение законов кинематики для нахождения положения материальной точки, узлов машин и механизмов в определенные моменты времени.

### *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. Деформации твердого тела: виды деформаций, коэффициент жесткости, модуль Юнга, предел прочности. Силы реакции опоры и подвеса. Вес. Перегрузки и невесомость. Силы трения, трение покоя и скольжения. Коэффициент трения.

Расчет силы тяги и предельный нагрузок различных механизмов.

### *Статика*

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

Расчет устойчивости строительных конструкций и других инженерных сооружений

### *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.

Применение законов сохранения импульса и энергии в различных технологических процессах.

### *Простые механизмы*

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

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. Звук.

Роль колебаний в технологических процессах. Ультразвук и его использование в технике.

## **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.

Применение первого и второго начал термодинамики при проектировании и работе различных механизмов.

### *Агрегатные состояния вещества и их изменения*

Особенности строения и свойства газов, жидкостей и твердых тел. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

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

Расчет количества теплоты выделяющегося или поглощающегося в различных технологических процессах.

## **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.

Влияние электрических полей на работу технических устройств и инженерных сооружений.

#### *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.

Электротехнические устройства и принципы их работы.

#### *Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

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

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

Влияние магнитных полей на работу технических устройств и инженерных сооружений.

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимная индукция. Трансформатор. Получение, передача и использование электроэнергии.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. 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.

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

Принцип действия оптических приборов: телескопа, микроскопа, фотоаппарата.

## *Фотоэффект*

Световые кванты. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де-Бройля.

### **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.

Получение и использование ядерной энергии.

### **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. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
2. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. (В 3-х томах). М.: Физматлит, 2012.
3. Е. И. Бутиков, А. А. Быков, А. С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2008.
4. Чешев Ю.В. и др. Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. М.: Физматкнига, 2013.
5. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б. и др. Задачи по физике для поступающих в вузы: учебное пособие для подготовительных отделений вузов. М.: Физматлит, 2009.
6. Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. Методы решения задач по физике. М.: Физматлит, 2012.
7. Учебное пособие для поступающих в вузы. Физика : учеб. пособие / [А.Ю. Луценко и др.]; под общей ред. А. Ю. Луценко. – 2-е изд., испр. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013 – 364 с.