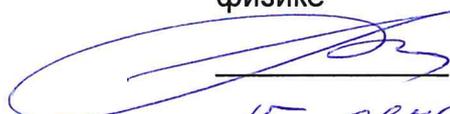


Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии по  
физике

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Лисичко  
«15» *декабря* 2023 г.

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по ФИЗИКЕ**

для поступающих на обучение по образовательным программам  
высшего образования – программам бакалавриата и специалитета

## АННОТАЦИЯ

Программа вступительного испытания по физике сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного стандарта основного общего образования.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня бакалавриат и специалитет, и которые владеют следующими навыками, после освоения школьного уровня физики:

- имеют хорошие знания теоретических основ предмета;
- понимают физические законы;
- умеют решать задачи (использовать правильные физические законы и формулы, а также последовательность выполнения расчетов);
- имеют навык анализа и интерпретации данных, полученных в результате экспериментов или измерений;
- владеют математическим аппаратом;
- строят логическую цепочку решения, определяют последовательность действий и выбирают необходимые формулы и законы для решения задачи, где необходимо применять различные физические законы и понимать их взаимосвязи;
- умеют строить графики и диаграммы;
- знают основы физической химии, а также способности их применять на практике для анализа физико-химических процессов;
- умеют анализировать и рассчитывать электрические цепи.

## **ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ ВИ ПО ФИЗИКЕ**

Вступительное испытание (далее – ВИ) по физике проводится в письменной форме дистанционно с использованием систем прокторинга.

### **Продолжительность ВИ – 3 часа 55 минут (235 минут).**

Вступительное испытание состоит из двух частей:

- тестовая – проводится в режиме компьютерного тестирования в системе информационно-программного комплекса [school.tpu.ru](https://school.tpu.ru). Для прохождения тестирования поступающему необходимо пройти регистрацию и получить доступ на ресурс – [school.tpu.ru](https://school.tpu.ru).
- письменная – выполняется на листах собственноручно поступающим в соответствии с требованиями, предъявленными к выполнению заданий. Для оформления выполненных заданий требуется ручка с синей или черной пастой. После выполнения заданий оформленные ответы сканируются (фотографируются) и направляются организатору. Решение каждого задания должно сопровождаться максимальными пояснением. Пояснения должны содержать: схематический рисунок, если он необходим для решения задачи, физические законы, на основании которых решается данная задача, составление системы уравнений, решение полученной системы уравнений относительно искомой величины в общем виде, получение числового ответа в соответствии с требованиями к ответу, указанными в условии задачи. Максимальным баллом оценивается полное правильное решение задачи, приведшее к правильному ответу в общем виде и правильному числовому ответу.

Процедура проведения ВИ приведена в Регламенте проведения вступительного испытания и доводится до каждого сдающего индивидуально.

Использование справочников, дополнительной методической литературы и средств связи не допускается в течение всего вступительного испытания.

Материалы, которые можно использовать на ЕГЭ по физике, – линейка и непрограммируемый калькулятор.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета (Структура билета) доводится до сведения поступающих в срок не позднее чем за три месяца до начала проведения ВИ и расположен на ресурсе ТПУ для поступающих (<https://abiturient.tpu.ru/>) по следующей ссылке – [Примеры билетов](#).

Для подготовки к ВИ обращаемся в раздел «Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям»

Процедура проведения сдачи вступительного испытания регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора.

Процедура апелляции предусмотрена в соответствии с Положением об апелляционной комиссии ТПУ (приказ от 12.12.2019 № 94/д "Об утверждении положения об апелляционной комиссии ТПУ").

**Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.**

## **РАЗДЕЛЫ ВИ ПО ФИЗИКЕ**

Программа состоит из шести разделов, которые включают в себя следующие вопросы:

### **1. МЕХАНИКА**

1. Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

3. Криволинейное движение материальной точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

4. Центростремительное ускорение.

5. Основы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

6. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

7. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.

8. Третий закон Ньютона.

9. Момент силы. Условие равновесия тел.

10. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса.

11. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

12. Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

13. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

14. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

### **2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА**

1. Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размеры молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твёрдого тела.

2. Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество

теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

3. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

4. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

5. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

6. Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

7. Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

8. Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества

### **3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ**

1. Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

3. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.

4. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

5. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

6. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

7. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

#### **4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

1. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.
2. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
3. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.
4. Звук.
5. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.
6. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.
7. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

#### **5. ОПТИКА**

1. Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.
2. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.
3. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.
4. Дисперсия света.
5. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

#### **6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

1. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света.
2. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.

3. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.
4. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.
5. Лазеры.
6. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

### ЛИТЕРАТУРА

рекомендовано для подготовки

1. Яковлев И.В. «Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ» – [Перейти по ссылке](#)
2. Балаш В.А. «Задачи по физике и методы их решения» – [Читать онлайн](#)
3. Г.А. Никулова, А.Н.Москалев «ЕГЭ.Физика. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ» – [Читать онлайн](#)
4. Вишнякова Е. А., Макаров В. А., Семенов М. В., Черепецкая Е. Б., Чесноков С. С., Якута А. А. «Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач» – [Перейти по ссылке](#)

### ОНЛАЙН КУРСЫ

рекомендовано для подготовки

1. Открытый банк заданий ЕГЭ – <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
2. Университетские субботы по физике – <https://abiturient.tpu.ru/university-saturdays>