

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
ПРОРЕКТОР ПО УЧЕБНОЙ РАБОТЕ  
Н.Р. Кокина  
09 октября 2021

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ФИЗИКЕ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
для поступающих на первый курс обучения  
на направления бакалавриата

Иваново 2021

Программа вступительного испытания по Физике профильной направленности разработана с целью организации и проведения вступительных испытаний категорий абитуриентов, получивших среднее профессиональное образование, для приёма на обучение в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет».

Целью проведения вступительного испытания при приёме абитуриентов в Ивановский государственный химико-технологический университет является определение уровня подготовки поступающих и объективная оценка их способностей освоить образовательную программу высшего образования.

Форма проведения экзамена: вступительное испытание по физике профильной направленности проводится письменно. Экзаменационный билет состоит из 8 тестовых заданий и 2 задач с открытым ответом. Содержание экзаменационных билетов соответствует требованиям, предъявляемым к преподаванию дисциплины «Физика» действующими ФГОС среднего специального образования и изменениям в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ №253 от 17.05.2021 г.

Длительность проведения экзамена: 3 астрономических часа (180 минут без перерыва).

Варианты экзаменационных билетов для вступительного испытания по физике профильной направленности включают в себя следующие вопросы:

### **Механика**

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

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

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

Центростремительное ускорение.

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

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона.

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.

Третий закон Ньютона.

**Законы сохранения в механике.** Закон сохранения импульса. Ракеты.

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

### **Молекулярная физика. Термодинамика**

**Основы молекулярно-кинетической теории.** Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа. Жидкости и твердого тела.

**Основы термодинамики.** Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

#### **Идеальный газ.**

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

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

Кристаллические и аморфные тела.

### **Основы электродинамики**

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

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

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

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

**Постоянный электрический ток.** 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.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п - переход.

**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.

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

### **Колебания и волны**

**Механические колебания и волны.** Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

**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.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика**

Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления. Полное отражение.

Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.

Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

### **Квантовая физика**

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

## Приложение 1.

Примерный вариант экзаменационного билета

### ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

#### Вариант № 1

1. Два велосипедиста одновременно выехали из двух населённых пунктов, находящихся на расстоянии 42 км друг от друга, и двигались равномерно навстречу друг другу. Скорость первого велосипедиста 8 м/с. Чему равна скорость второго велосипедиста, если известно, что они встретились через 50 мин?

- 1) 76 м/с    2) 22 м/с    3) 6 м/с    4) 1,26 м/с    **(8 баллов)**

2. Камень свободно падает, оторвавшись от скалы высотой 80 м. Время падения камня составляет

- 1) 4 с    2) 8 с    3) 12 с    4) 16 с    **(8 баллов)**

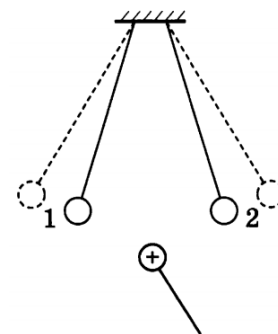
3. Примером продольной волны является

- 1) звуковая волна в воздухе    3) радиоволна в воздухе  
2) волна на поверхности моря    4) световая волна в воздухе    **(8 баллов)**

4. Выберите из предложенных пар веществ ту, в которой скорость диффузии при одинаковой температуре будет наименьшая.

- 1) раствор медного купороса и вода  
2) крупинка перманганата калия (марганцовки) и вода  
3) пары эфира и воздух  
4) свинцовая и медная пластины    **(8 баллов)**

5. К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженный шар на изолирующей ручке. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение).



Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены отрицательно  
2) оба шарика заряжены положительно  
3) первый шарик заряжен положительно, а второй — отрицательно  
4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй — положительно    **(8 баллов)**

6. Заряженная частица излучает электромагнитные волны в вакууме

- 1) только в состоянии покоя  
2) только при движении с постоянной скоростью  
3) только при движении с ускорением  
4) как в состоянии покоя, так и при движении с постоянной скоростью    **(8 баллов)**

7. Небольшой камень, брошенный с ровной горизонтальной поверхности земли под некоторым углом к горизонту, упал обратно на землю в 20 м от места броска. Сколько времени прошло от момента броска до того момента, когда его скорость была направлена горизонтально и равна 10 м/с?

- 1) 0,25с    2) 0,5 с    3) 1 с    4) 2 с    **(11 баллов)**

8. Частица, имеющая заряд  $0,02$  нКл, переместилась в однородном горизонтальном электрическом поле на расстояние  $0,45$  м по горизонтали за время  $3$  с. Какова масса частицы, если начальная скорость частицы равна нулю, а напряженность электрического поля  $5000$  В/м?

1)  $1$  мг      2)  $2$  мг      3)  $0,5$  мг      4)  $4,5$  мг      **(11 баллов)**

9. Дальность полета тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью  $10$  м/с, равна высоте бросания. С какой высоты брошено тело?

**(15 баллов)**

10. Фотокатод с работой выхода  $4,42 \cdot 10^{-19}$  Дж освещается монохроматическим светом с частотой  $10^{15}$  Гц. Выбитые из катода электроны влетают в однородное магнитное поле с индукцией  $5 \cdot 10^{-4}$  Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по дугам окружностей разного радиуса. Каков максимальный радиус такой окружности?

**(15 баллов)**