

## ПРОГРАММА

### вступительного испытания по физике для иностранных граждан, поступающих на обучение по программам бакалавриата и специалитета

Программа предназначена для поступающих на факультеты: геологический, компьютерных наук, математический, медико-биологический, прикладной математики и механики, фармацевтический, физический, химический.

Программа разработана на основе примерной программы по физике (письмо Министерства образования РФ от 18 февраля 2000 г. № 14-51-129ин/12 «О примерных программах вступительных испытаний в высшие учебные заведения Российской Федерации»), требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (приказ Минобрнауки России от 18.10.2023 г. № 998 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке»), программы по физике для иностранных учащихся Института международного образования ВГУ.

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Абитуриент должен:

- **знать** физическую и общенаучную лексику;
- **уметь** употреблять в речи физическую и общенаучную терминологию, языковые конструкции, типичные для данной учебно-научной сферы;
- **владеть** русским языком в объёме, обеспечивающем возможность осуществлять учебную деятельность на русском языке и необходимом для общения в учебно-научной сфере; владеть системой знаний по физике.

### Примерный перечень предметно-коммуникативных компетенций

Абитуриент должен:

- **знать** объект, предмет и структуру физики; основные понятия, законы и модели физики; пределы применимости законов; определения (описания) базисных понятий физики; основные формулы понятий и законов; численные значения постоянных в физике.
- **уметь** использовать физическую и общенаучную лексику, языковые конструкции, типичные в данной учебно-научной сфере общения; характеризовать физику как науку; использовать физическую терминологию и символику; формулировать определения (описания) базисных понятий изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснять и записывать решения; решать расчетные и графические задачи с использованием физических понятий; описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов; описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; приводить примеры практического применения физических знаний.

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

#### МЕХАНИКА

**Кинематика.** Механическое движение. Материальная точка. Траектория. Время. Путь. Перемещение. Радиус-вектор. Координаты. Скорость. Ускорение. Виды движений (равномерное прямолинейное движение, неравномерное прямолинейное движение).

Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение. Криволинейное движение (движение точки по окружности). Основные характеристики движения по окружности (период вращения, частота вращения, угловая скорость, центростремительное ускорение, тангенциальное ускорение).

**Динамика.** Инерция. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Плотность. Сила. Первый, второй, третий законы Ньютона. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Космические скорости. Деформация. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трений. Закон сохранения импульса. Сила Архимеда. Работа. Энергия. Виды энергий. Мощность. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизма.

**Законы сохранения в механике.** Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия деформированной пружины. Закон изменения и сохранения механической энергии.

### **МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Динамическое уравнение свободных незатухающих колебаний. Математический и пружинный маятники. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Закон сохранения полной механической энергии для незатухающих гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Распространение волн на границе раздела сред. Отражение и преломление волн. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

### **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

**Молекулярно-кинетическая теория.** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модели строения твёрдых тел, жидкостей и газов. Диффузия. Модель идеального газа в МКТ. Основное уравнение МКТ. Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Изопроцессы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Фазовые переходы.

**Термодинамика.** Тепловое равновесие. Теплопередача. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Работа в термодинамике. Первый, второй законы термодинамики. Уравнение теплового баланса.

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**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. Эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

**Электрический ток.** Электрический ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и электродвижущая сила. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Смешанное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источников тока. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.

**Магнитное поле.** Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, ее направление и величина. Сила Лоренца, ее направление и величина. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **ОПТИКА**

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Абсолютный показатель преломления среды. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения света. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов интенсивности в интерференционной картине от двух когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении света на решётку. Дисперсия света.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ МАТЕРИАЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

1. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные, неинерциальные системы отсчета. Примеры инерции, инерциальных систем отсчета.
2. Взаимодействие тел. Сила. Классификация сил. Второй закон Ньютона.
3. Инертность. Масса. Плотность. Третий закон Ньютона.
4. Импульс тела. Импульс силы. Импульсная форма второго закона Ньютона. Закон сохранения импульса.
5. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Космические скорости.
6. Деформация. Виды деформации. Сила упругости. Закон Гука.
7. Сила трения. Виды трения.
8. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Невесомость.
9. Сила Архимеда. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
10. Механическая работа. Работа силы тяжести и силы упругости. Мощность. КПД.
11. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
12. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание.
13. Динамическое уравнение свободных незатухающих колебаний. Математический и пружинный маятники.
14. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.
15. Закон сохранения полной механической энергии для незатухающих гармонических колебаний. Вынужденные колебания.

16. Резонанс. Резонансная кривая.
17. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны.
18. Распространение волн на границе раздела сред. Отражение и преломление волн.
19. Интерференция и дифракция волн.
20. Звук. Скорость звука.
21. Идеальный газ. Агрегатные состояния вещества. Термодинамические параметры. Основное уравнение кинетической теории газов.
22. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Атмосферное давление.
23. Закон Бойля – Мариотта (формула, формулировка закона, название процесса, график).
24. Закон Гей-Люссака (формула, формулировка закона, название процесса, график).
25. Закон Шарля (формула, формулировка закона, название процесса, график).
26. Объединенный газовый закон. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
27. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
28. Фазовые переходы, которые идут с выделением теплоты.
29. Фазовые переходы, которые идут с поглощением теплоты.
30. Первый закон термодинамики. Уравнение теплового баланса. Теплообмен.
31. Электрические заряды. Электризация. Закон взаимодействия зарядов. Закон сохранения электрических зарядов.
32. Закон Кулона. Электрическое поле. Виды электрических полей.
33. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности.
34. Проводники и диэлектрики. Потенциал. Разность потенциалов.
35. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов.
36. Электрический ток. Действие электрического тока. Сила тока.
37. Закон Ома для участка цепи. Понятие сопротивления.
38. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца. Короткое замыкание.
39. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.
40. Линии магнитного поля. Опыт Эрстеда.
41. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.
42. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца.
43. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
44. Понятие светового луча. Преломление. Отражение.
45. Изображение предмета в плоском зеркале. Призма. Виды линз. Законы геометрической оптики.
46. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система.
47. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Дисперсия света.

## **ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Образец 1.** Выберите правильный вариант ответа.

1. Процесс изменения состояния системы при постоянном давлении называется...
  - (А) изотермическим;
  - (Б) изохорическим;
  - (В) изобарическим.
2. Определите скорость распространения звука в материале, в котором колебания с периодом 0,05 с вызывают звуковую волну, имеющую длину 5 м.
  - (А) 550 м/с

(Б) 0,25 м/с

(В) 100 м/с

**Образец 2.** *Напишите формулу для нахождения мощности.*

**Образец 3.** *Вставьте пропущенные слова.*

\_\_\_\_\_ - это скалярная величина равная отношению работы к промежутку времени, за который она была выполнена.

**Образец 4.** *Решите задачи.*

Линза с фокусным расстоянием  $F = 0,1$  м даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 6 раз. Каково расстояние от линзы до изображения? Ответ приведите в метрах.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**Максимальный балл: 100.**

1. От 1 до 35 баллов. Абитуриент не обладает фактическими и теоретическими знаниями физики.
2. От 36 до 54 баллов. Абитуриент обладает частичными фактическими и теоретическими знаниями физики.
3. От 55 до 71 баллов. Абитуриент обладает фундаментальными фактическими и теоретическими знаниями физики; при написании формул допускает незначительные ошибки; допускает значительные ошибки при решении задач.
4. От 72 до 100 баллов. Абитуриент обладает фундаментальными фактическими и теоретическими знаниями физики; даёт правильные ответы на задания тестов; при решении задач присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, допускаются небольшие ошибки в математических вычислениях.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Физика. Часть I. Кинематика : учебник для слушателей дополнительной общеобразовательной программы, обеспечивающей подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке / Н. Н. Ларионова, А. В. Жильцова, И. А. Барабанова ; Воронежский государственный университет, Институт международного образования. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. – 60 с.
2. Физика. Часть II. Динамика : учебник для слушателей дополнительной общеобразовательной программы, обеспечивающей подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке / Н. Н. Ларионова, А. В. Жильцова; Воронежский государственный университет, Институт международного образования. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. – 84 с.
3. Андреева Л. Л. Физика. Часть 1 – Механика : учеб. пособие для иностранных студентов подготовительного факультета /Л. Л. Андреева, Н. В. Баскакова. – Воронеж: Воронежский университет, 1999. – 112с.
4. Андреева Л. Л. Физика. Часть 2 – Молекулярная физика. Колебания : учеб. пособие для иностранных студентов подготовительного факультета / Л. Л. Андреева, Н. В. Баскакова. – Воронеж: Воронежский университет, 2000. – 80 с.
5. Андреева Л. Л. Физика. Часть 3 – Электричество : учеб. пособие для иностранных студентов подготовительного факультета / Л. Л. Андреева, Н. В. Баскакова. – Воронеж: Воронежский университет, 2000. – 108 с.

6. Бендриков Г. А. Физика. Для поступающих в вузы : учебн. пособие. для подготов. отделений вузов / Г. А. Бендриков, Б. Б. Буховцев, В. Г. Керженцев, Г. Я. Мякишев. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
7. Буховцев Б. Б. Задачи по элементарной физике / Б. Б. Буховцев, В. Д. Кривченко, Г. Я. Мякишев, И. М. Сараева. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
8. Гольдфарб Н. И. Физика. Задачник. 9 - 11 кл. : пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2000 и предшествующие издания.
9. Кондратьев А. С. Физика : учеб. пособие В 3-х кн. Книга 1. Механика / А. С. Кондратьев, Е. И. Бутиков. – М.: Физматлит, 2008. – 352 с.
10. Кондратьев А. С. Физика : учеб. пособие В 3-х кн. Книга 2. Электродинамика. Оптика / А. С. Кондратьев, Е. И. Бутиков. – М.: Физматлит, 2011. – 337 с.
11. Кондратьев А. С. Физика : учеб. пособие В 3-х кн. Книга 3. Строение и свойства вещества / А. С. Кондратьев, В. М. Уздин, Е. И. Бутиков. – М.: Физматлит, 2010. – 336 с.
12. Мякишев Г. Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Профильный уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Сиянков. – М.: Дрофа, 2013. – 352 с.
13. Мякишев Г. Я. Физика: Электродинамика. 10 – 11 кл.: учебник для углубленного изучения физики / Г. Я. Мякишев, А. З. Сиянков, Б. А. Слободсков. – М.: Дрофа, 2013. – 480 с.
14. Мякишев Г. Я. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: учебник для углубленного изучения физики / Г. Я. Мякишев, А. З. Сиянков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 288 с.
15. Мякишев Г. Я. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: учеб. для углубленного изучения физики / Г. Я. Мякишев, А. З. Сиянков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 464 с.
16. Павленко Ю. Г. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы: учебн. Пособие / Ю. Г. Павленко. – 2-е изд., испр. – М.: Большая Медведица, 2001. – 576 с.
17. Сборник задач по физике /под ред. С. М. Козела – М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
18. Физика: Механика. 10 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений / М. М. Балашов, А. И. Гомонова, А. Б. Долицкий и др. ; под ред. Г. Я. Мякишева. – М.: Дрофа, 2010. – 495 с.
19. Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А. А. Пинского. – М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
20. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями : учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2003. – 352 с.
21. Элементарный учебник физики /под ред. Г. С. Ландсберга. В 3-х кн. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
22. Яворский Б. М. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы /Б. Д. Яворский, Ю. Д. Селезнев. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.

**Информационные электронно-образовательные ресурсы:**

«Интерактивная библиотека ИМО ВГУ» <http://interedu.vsu.ru/rvc/interlib/index.html>