

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **«ФИЗИКА» (собеседование)**

для поступающих на 1-й курс по результатам вступительных испытаний,  
проводимых университетом

---

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. При ее составлении учитывались также «Примерная программа по физике для основной и средней школы», «Требования к уровню овладения обязательным минимумом подготовки по физике». Содержание экзаменационных заданий не выходят за рамки данной программы, но требуют глубокой проработки всех ее элементов.

### **1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ**

На вступительных испытаниях абитуриенты должны продемонстрировать:

- знание основных законов физики;
- знание основополагающих физических понятий;
- умение применять полученные знания для объяснения физических явлений;
- умение решать типовые качественные задачи по основным разделам физики.

### **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Механика**

**Кинематика.** Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Относительность движения, закон сложения скоростей. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.

**Законы механики Ньютона.** Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила трения. Сила упругости.

**Законы сохранения в механике.** Закон сохранения импульса, второй закон Ньютона в импульсной форме. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

**Элементы статики.** Момент сил. Условие равновесия твердого тела. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

#### **Основы молекулярной физики и термодинамики**

**Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размер и масса молекул и атомов. Молярная и молекулярная масса. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия

межмолекулярного взаимодействия. Скорости движения молекул. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.

**Основы термодинамики.** Основные понятия и определения термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Принцип действия тепловой машины и ее КПД.

**Свойство паров.** Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность. Кипение.

**Свойства твердых тел.** Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Тепловое расширение твердых тел. Плавление и кристаллизация.

### **Электродинамика**

**Электрическое поле.** Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия электрического поля.

**Законы постоянного тока.** Сила тока и плотность тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила источника тока. Соединение источников тока в батарею. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля –Ленца.

**Магнитное поле.** Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

**Электромагнитная индукция.** Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Колебания и волны**

**Механические колебания.** Свободные механические колебания и их основные характеристики. Механические колебательные системы: математический и пружинный маятник. Превращение энергии при колебательном движении.

**Упругие волны.** Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

**Электромагнитные колебания.** Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона для свободных электромагнитных

колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформатор.

**Электромагнитные волны.** Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны и их характеристики.

## **Оптика**

**Геометрическая оптика.** Основные понятия геометрической оптики. Законы распространения света в однородной оптической среде: законы отражения и преломления. Построение изображения в плоском зеркале. Полное внутреннее отражение. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения в линзах.

**Волновые свойства света.** Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных волн.

## **Элементы квантовой физики**

**Квантовая оптика.** Фотон. Его характеристики и свойства. Внешний фотоэффект. Уравнение внешнего фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света.

**Физика атома.** Ядерная модель атома. Модель атома водорода. Постулаты Н. Бора. Закономерности в атомных спектрах водорода.

**Физика атомного ядра.** Естественная радиоактивность. Состав радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Строение атомного ядра. Энергия связи, дефект массы и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Деление тяжелых ядер.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -распад.

## **3. ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание проводится *в устной форме с применением дистанционных технологий*.

Объявление итогов вступительного испытания проходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в бакалавриат.

## **4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Устное испытание в форме собеседования состоит из одного теоретического вопроса и одной качественной задачи, формулируемых на основе программы вступительных испытаний.

Результаты собеседования оцениваются по 100-бальной системе. Максимальное количество баллов, выставляемых по результатам собеседования – 100 баллов

Количество баллов	Критерии оценки
100 – 75 баллов	Абитуриент демонстрирует сформированность теоретических знание и умений; уверенно владеет основными понятиями и законами физики, способен устанавливать логические связи при объяснении физических явлений; самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами; ответ отличает системность и осознанность усвоенных знаний и умений.
74 – 40 баллов	Абитуриент демонстрирует сформированность теоретических знание и умений с отдельными недочетами при формулировке основных понятий и законов физики; понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей; устанавливает логические связи при объяснении физических явлений с отдельными недочетами; не в полной мере подтверждает ответ конкретными примерами; в ответе есть некоторые недочеты в системности изложения.
39 – 10 баллов	Абитуриент допускает грубые ошибки в теоретических знаниях и умениях; допускает грубые ошибки в объяснении рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей; не устанавливает логические связи при объяснении физических явлений; ответ носит поверхностный характер.
9 – 0 баллов	Абитуриент не владеет фактическим и понятийным материалом; не способен устанавливать логические связи при объяснении физических явлений и процессов; ответ носит поверхностный характер.

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. *Перышкин И.М., Иванов А.И.* «ФИЗИКА — 7» – М., Издания разных лет.
2. *Перышкин И.М., Иванов А.И.* «ФИЗИКА — 8» – М., Издания разных лет.
3. *Перышкин И.М., Иванов А.И.* «ФИЗИКА — 9» – М., Издания разных лет.
4. *Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.* «ФИЗИКА – 10» – М., Издания разных лет.
5. *Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.* «ФИЗИКА – 11» – М., Издания разных лет.
6. *Лукашева Е.В., Чистякова Н.И.* ЕГЭ. ФИЗИКА. Типовые варианты экзаменационных заданий – М., Издания разных лет.
7. *Громцева О.И.* ЕГЭ. ФИЗИКА. Полный курс. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ – М., Издания разных лет.

### Дополнительная литература:

1. *Г.Я. Мякишев* «Механика» 10 класс – М., Издания разных лет.
2. *Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков* «Молекулярная физика и термодинамика» 10 класс – М., Издания разных лет.
3. *Г.Я. Мякишев* «Электродинамика» 10-11 класс – М., Издания разных лет.
4. *Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков* «Колебания и волны» 11 класс – М., Издания разных лет.
5. *Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков* «Оптика. Квантовая физика» 11 класс – М., Издания разных лет.
6. *Касьянов В. А.* Физика 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М., Издания разных лет.
7. *Касьянов В. А.* Физика 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М., Издания разных лет.
8. *Касаткина И.Л.* Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий – М., Издания разных лет.

### 7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное прямолинейное движение.
2. Относительность движения. Закон сложения скоростей в различных системах отсчета.
3. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел.
4. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
5. Равномерное движение по окружности.
6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
7. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения.
8. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость и перегрузки.
9. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Понятие о реактивном движении.
10. Механическая работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Связь работы и изменения кинетической энергии тела.
11. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести и упругих сил. Закон сохранения механической энергии.
12. Момент силы. Условия равновесия тел. Виды равновесия.
13. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
14. Свободные механические колебания и их основные характеристики. Механические колебательные системы: математический и пружинный маятник. Превращение энергии при колебательном движении.
15. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
16. Распространение колебаний в упругой среде. Звуковые волны. Ультразвук.

17. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Молярная масса. Число Авогадро. Количество вещества. Идеальный газ.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее физический смысл. Абсолютная шкала температур.
19. Уравнение состояний идеального газа. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
20. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость.
21. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
22. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Цикл Карно.
23. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.
24. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
25. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электростатическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
26. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью однородного электростатического поля и разностью потенциалов.
27. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
28. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Условия необходимые для существования тока. Закон Ома для участка цепи.
29. Понятие электрического сопротивления. Последовательное и параллельное соединение проводников. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры.
30. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
31. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Закон Ампера.
32. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Характер движения заряженной частицы в однородном магнитном поле (скорость частицы составляет острый угол с вектором индукции магнитного поля).
33. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
34. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
35. Электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона.
36. Основные понятия геометрической оптики. Законы распространения света в однородной оптической среде. Построение изображения в плоском зеркале. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.

37. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
38. Волновые свойства света: интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка.
39. Фотон. Его характеристики и свойства. Внешний фотоэффект. Уравнение внешнего фотоэффекта.
40. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами.
41. Строение атомного ядра. Энергия связи, дефект массы и устойчивость атомных ядер.
42. Естественная радиоактивность. Состав радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада.

### **ПРИМЕР СОДЕРЖАНИЯ БИЛЕТА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

1. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
2. Маленький незаряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, помещен над горизонтальной металлической пластиной, равномерно заряженной положительным зарядом. Размеры пластины во много раз превышают длину нити. Опираясь на законы механики и электродинамики, объясните, как изменится период малых свободных колебаний шарика, если ему сообщить отрицательный заряд?