

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»  
(ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)**

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии,  
врио ректора ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

  
А.А. Воронина

«20» 01 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
НА БАЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(для лиц, поступающих на обучение на базе профессионального образования  
по программам бакалавриата и программам специалитета)

по дисциплине

**«ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРИИ»**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания, проводимого Университетом самостоятельно, для лиц, поступающих на обучение на базе профессионального образования по направлениям подготовки и специальностям высшего образования 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, 21.03.02 – Землеустройство и кадастры, 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, 35.03.06 – Агроинженерия, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура.

Данная программа разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, предусматривающих обязательное освоение компетенций в области изучения математических и естественных наук, инженерного дела, технологии и технических наук, сельского хозяйства и сельскохозяйственных наук.

Программа вступительного испытания на базе профессионального образования по дисциплине «ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРИИ» сформирована с должным уровнем сложности и в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих области образования, в которую входит выбранное для поступления направление подготовки бакалавриата или специальность специалитета, реализуемое в Университете, таким образом, что позволяет поступающему на обучение на базе любой специальности и (или) профессии среднего профессионального образования участвовать в конкурсе при поступлении на обучение по программам бакалавриата и специалитета 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, 21.03.02 – Землеустройство и кадастры, 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, 35.03.06 – Агроинженерия, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура в случае успешной сдачи вступительных испытаний.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

### **Абитуриент должен знать/понимать:**

- основные фундаментальные положения классической и современной физики, в том числе физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, атомную и ядерную физику, физику элементарных частиц;
- границы применимости физических законов и теорий;
- основы физических методов измерений, основы теории погрешностей и методики обработки результатов инженерных физических измерений.

### **уметь:**

- определять границы применимости различных физических понятий, законов и теорий при решении инженерных задач;
- оценивать достоверность результатов, полученных с помощью теоретических и экспериментальных методов исследования;
- пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные инженерные измерения и научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений;
- использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения агропромышленных комплексов.

Для возможности использования прикладной физики при решении задач, возникающих в области математических и естественных наук, инженерного дела, технологии и технических наук, сельского хозяйства и сельскохозяйственных наук, поступающий должен знать основные законы и теории классической современной физики, а также основные физические представления об окружающем нас материальном мире, фундаментальные физические понятия и методы физических исследований.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Механика

### 1. Кинематика

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении.

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Ускорение при равномерном движении тел по окружности (центростремительное ускорение).

### 2. Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инициальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы.

Условие равновесия рычага. Центр тяжести.

Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения скольжения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.

Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

### 3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.

### 4. Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

## Молекулярная физика

### 1. Тепловые явления

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа (уравнения Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя, его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

## **Основы электродинамики**

### **1. Электростатика**

Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

### **2. Законы постоянного тока**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.

Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

### **3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферро-магнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

## **Колебания и волны**

### **1. Механические колебания и волны**

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

### **2. Электромагнитные колебания и волны**

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны, скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио А.С. Поповым.

### **Оптика**

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.

Когерентность. Интерференция света, ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

Шкала электромагнитных волн.

### **Элементы теории относительности**

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.

Связь между массой и энергией.

### **Квантовая физика**

#### **1. Световые кванты**

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

#### **2. Атом и атомное ядро**

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом.

Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа- и бета-частицы.

Гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.

Биологическое действие радиоактивных излучений.

### **Перечень вопросов для подготовки**

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта.
2. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение.
3. Относительность движения. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.
4. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движения. Сложение скоростей.
5. Графики зависимостей кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях.
6. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
7. Равномерное движение по окружности. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).
8. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Принцип относительности Галилея.
9. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил.
10. Третий закон Ньютона.
11. Сила упругости. Закон Гука.
12. Сила трения, коэффициент трения.
13. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
14. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести.
15. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

16. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
17. Реактивное движение.
18. Механическая работа. Мощность.
19. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
20. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов.
21. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
22. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
23. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.
24. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.
25. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
26. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа.
27. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная.
28. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
29. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества.
30. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики).
31. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
32. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.
33. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
34. Испарение и конденсация. Зависимость температуры кипения жидкости от давления.
35. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
36. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.
37. Электрическое поле точечного заряда.
38. Проводники в электрическом поле.
39. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
40. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов.
41. Электроёмкость. Конденсаторы.
42. Энергия электрического поля.
43. Электрический ток. Сила тока.
44. Закон Ома для участка цепи.
45. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединения проводников.
46. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
47. Работа и мощность тока.
48. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость.
49. Законы электролиза.
50. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.
51. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия.
52. Диод. Электроннолучевая трубка.
53. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и её зависимость от температуры.
54. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
55. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
56. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.
57. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
58. Электромагнитная индукция.
59. Магнитный поток.
60. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
61. Явление самоиндукции. Индуктивность.
62. Энергия магнитного поля.

63. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.
64. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.
65. Колебания груза на пружине.
66. Превращение энергии при гармонических колебаниях.
67. Вынужденные колебания. Резонанс.
68. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны.
69. Длина волны. Связь длины волны со скоростью её распространения.
70. Звуковые волны. Скорость звука.
71. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Собственная частота колебаний в контуре.
72. Превращение энергии в колебательном контуре.
73. Переменный электрический ток.
74. Трансформатор.
75. Электромагнитные волны. Скорость их распространения.
76. Свойства электромагнитных волн.
77. Излучение и приём электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.
78. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
79. Линза. Фокусное расстояние линзы.
80. Построение изображений в линзах.
81. Когерентность. Интерференция света и её применение в технике.
82. Дифракция света. Дифракционная решётка.
83. Дисперсия света.
84. Шкала электромагнитных волн.
85. Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.
86. Связь между массой и энергией.
87. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
88. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц.
89. Ядерная модель атома.
90. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом.
91. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.
92. Лазер.
93. Состав ядра атома. Изотопы.
94. Энергия связи атомных ядер.
95. Ядерные реакции. Радиоактивность.
96.  $\alpha$ ,  $\beta$ - частицы,  $\gamma$  - излучение.
97. Методы регистрации ионизирующих излучений.
98. Деление ядер урана. Ядерный реактор.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 416 с.
2. Кабардин О.Ф. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений и школ с углублённым изучением физики: профильный уровень / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик; под редакцией А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2017. – 431 с.
3. Глазунов А.Т. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений и школ с углублённым изучением физики: профильный уровень / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин; под редакцией А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. - М.: Просвещение, 2019. – 416 с.

4. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и профильный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 399 с.
5. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М.Ю. Демидовой. – М.: Национальное образование, 2021. – 400 с.
6. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. – М.: Экзамен, 2021. – 127 с.
7. ЕГЭ. Физика: тематические тренировочные задания / А.А. Фадеева. – М.: Эксмо, 2021. – 184 с.
8. ЕГЭ. Тренажер. Физика / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. – М.: Экзамен, 2021. – 214 с.
9. ЕГЭ-2022. Физика: 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль. – М.: издательство АСТ, 2021. – 368 с.
10. Парфентьева. Сборник задач по физике. 10 - 11 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Н.А. Парфентьева. – М.: Просвещение, 2017. – 206 с.