

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 03.11.2021 08:15:41

Уникальный идентификатор:

efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по учебной работе ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

С.Д. Шепелев

*Шепелев* 2018г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ**

Наименование программы

**ФИЗИКА**

Форма обучения

**очная**

Троицк  
2018

Дополнительная образовательная программа для детей и взрослых **ФИЗИКА** предназначено для подготовки к вступительным испытаниям, проводимым вузом самостоятельно.

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |                        |   |
|----|------------------------|---|
|    | Введение               | 3 |
| 1. | Программа дисциплины   | 3 |
| 2. | Методические материалы | 5 |

## **Введение**

Программа предназначена для дополнительной подготовки детей и взрослых по Физике.

Основная цель программы состоит в оказании помощи абитуриенту по усвоению основного алгоритма построения решения физических задач и так же надлежащего текстуального представления этого решения при письменной форме сдачи экзамена по физике, проводимого вузом самостоятельно.

Для отработки навыков рационального использования при решении задач соответствующего математического аппарата в данном пособии в качестве вводного раздела представлено "Математическое обеспечение курса элементарной физики". В этом разделе основные вопросы элементарной математики, крайне необходимые при изучении физики, воспроизведены в форме, адаптированной к физической терминологии.

Изложение материала, представленного в пяти разделах, каждый из которых посвящен соответствующей части курса физики, приведено по единой схеме, состоящей из перечня программных вопросов по данной части, краткой сводки основных понятий, законов и определений, подробного анализа и письменного оформления решения ряда типовых задач, подбора задач для самостоятельной работы, а также тренировочных тестов по всем разделам физики.

## **1 Программа дисциплины**

### **1.1 Цель и задачи учебной дисциплины**

Физика принадлежит к числу фундаментальных наук, составляющих основу теоретической подготовки и играющих роль той базы, без которой невозможна успешная деятельность в любой области современного производства. Задача курса физики, читаемого обучающемуся по дополнительной образовательной программе детей и взрослых заключается в том, чтобы:

1. помочь обучающимся понять физические основы явлений, наблюдаемых в природе;
2. приобрести навыки в решении задач;
3. овладеть техникой проведения физического эксперимента и обработки экспериментальных данных;
4. подготовить к сдаче единого государственного экзамена;
5. с наименьшими затруднениями перейти к процессу обучения в высшем учебном заведении.

### **1.2 Требования к уровню освоения учебной дисциплины**

Какими знаниями должен обладать обучающийся по дополнительной программы для успешного овладения курса физики. Из всех наук физика наиболее тесно связана с математикой. Обучающийся должен уверенно производить все арифметические преобразования математических выражений, уметь решать системы алгебраических уравнения, знать основные формулы тригонометрии, уметь анализировать функции и их графики, проводить действия с векторами. Физика – это, прежде всего наука о моделировании, т.е. об упрощении реальных явлений до такой степени, когда их можно описать с помощью математических выражений.

Поэтому обучающиеся должны уметь, читая текст задания, понять, к какому из упрощенных моделей относится данное явление.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов;
- уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, приводить примеры практического использования физических знаний;
- отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента;
- уметь применять полученные знания при решении физических задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

## 1.3 Содержание учебной дисциплины

### Раздел 1. Структура КИМов и технология проведения ЕГЭ

#### Тема 1. Структура и содержание контрольно – измерительных материалов единого государственного экзамена по физике.

Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2015 г. Система оценивания. Примеры заданий с выбором ответа (1, 2, 8, 9, 13, 14, 19, 20, 23), задания с ответом в виде набора из двух цифр (6, 7, 11, 12, 17, 18, 22, 24), кратким ответом (3 – 5, 10, 15, 16, 21, 25 – 27). Примеры заданий с развернутым ответом (28 – 32). Тренировочные варианты ЕГЭ 2015 г.

### Раздел 2. Механика.

#### Тема 2. Кинематика.

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Движение с ускорением свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение

#### Тема 3. Динамика.

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Центробежная сила. Искусственные спутники Земли. Сила тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Давление.

#### Тема 4. Статика.

Момент силы. Центр тяжести. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Принцип действия гидравлических механизмов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

#### Тема 5. Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Закон изменения импульса тела. Импульс силы. Импульс системы тел. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса системы тел. Реактивное движение. Работа силы. Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия в поле силы тяжести и силы упругости. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

#### Тема 6. Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинный маятники). Энергия свободных незатухающих колебаний. Вынужденные колебания. Амплитуда установившихся вынужденных колебаний. Резонанс. Механические волны. Виды механических волн. Скорость распространения механических волн. Длина волны. Звуковые волны.

### **Раздел 3. Молекулярная физика и основы термодинамики.**

#### **Тема 7. Молекулярная физика.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Броуновское движение. Диффузия. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц. Уравнение  $p = nkT$ . Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный процессы. Графики изопроцессов. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Изменение энергии в фазовых переходах.

#### **Тема 8. Термодинамика.**

Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Запись первого закона термодинамики при различных изопроцессах. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно.

### **Раздел 4. Электродинамика**

#### **Тема 9. Электростатика.**

Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Точечный электрический заряд. Закон Кулона. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость проводника. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсаторов. Плоский конденсатор. Энергия электрического поля конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

### **Тема 10. Законы постоянного тока**

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Электролиты. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельных разрядов. Электрический ток в полупроводниках. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. p – n переход.

### **Тема 11. Магнитное поле**

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Правило буравчика. Индукция магнитного поля движущегося электрического заряда и проводника с током. Сила Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на замкнутый контур с током. Принцип действия электродвигателя. Сила Лоренца. Траектория движения заряженных частиц в магнитном поле.

### **Тема 12. Электромагнитная индукция**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.

### **Тема 13. Электромагнитные колебания и волны**

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение свободных незатухающих электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний. Энергия электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Генератор тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Индуктивное и емкостное сопротивления. Вихревые электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн и направление их распространения. Энергия и импульс электромагнитных волн.

## **Раздел 5. Оптические явления**

### **Тема 14. Геометрическая оптика.**

Условия применимости законов геометрической оптики. Понятие светового луча. Показатель преломления. Прямолинейное распространение света в оптически однородной среде. Закон отражения. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления. Относительный показатель преломления. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения.



Прохождение светового луча через плоскопараллельную пластину и треугольную призму. Линзы. Фокусное расстояние и оптический центр линзы. Построение изображения в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Оптическая сила тонкой линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.

### **Тема 15. Волновая оптика.**

Свет – как электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн. Явление интерференции. Когерентные волны. Условия усиления и ослабления света при интерференции двух волн. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках и клиновидных пластинках. Просветление оптики. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Явление дисперсии. Зависимость показателя преломления от длины или частоты световой волны. Оптические спектры. Поляризация света.

### **Тема 16. Квантовая оптика.**

Корпускулярно-волновой дуализм свет. Фотоны. Энергия, импульс и масса фотонов. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Явление фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Задерживающее напряжение.

## **Раздел 6. Физика атома и атомного ядра.**

### **Тема. 17. Физика атома.**

Атомная модель Томсона. опыты Резерфорда. Планетарная (ядерная) модель атома. Противоречия между планетарной моделью атома и законами электродинамики. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Спектральные серии.

### **Тема 18. Физика атомного ядра.**

Состав атомных ядер. Зарядовое и массовое число. Изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа, бета и гамма излучение. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Ядерные реакции деления и синтеза.

## **Раздел 7. Основы специальной теории относительности.**

### **Тема 19. Специальная теория относительности**

Постулаты теории относительности. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Зависимость массы, размеров и времени от скорости движения. Полная энергия. Связь массы и энергии. Энергия покоя.

## **Раздел 8. Итоговый контроль.**

**Тема 20. Решение задач по всему курсу. Итоговый контроль.**

## 1.4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины распределяется по основным видам учебной работы

| № пп | Виды учебной работы          | Срок обучения/ Количество часов по учебному плану |                     |        |    |    |
|------|------------------------------|---|---------------------|--------|----|----|
|      |                              | 6 месяцев (10класс)                               | 6 месяцев (11класс) | 1месяц |    |    |
| 1.   | Общая трудоемкость           | 36  | 60                  | 84     | 10 | 14 |
| 1.1. | Лекции, практические занятия | 34  | 56                  | 80     | 8  | 12 |
| 2.   | Итоговый контроль            | 2   | 4                   | 4      | 2  | 2  |

## 1.5 Распределение учебного времени по разделам и темам

| Наименование разделов и тем  | Срок обучения/ Количество часов по учебному плану |                     |        |   |   |
|--|---|---------------------|--------|---|---|
|  | 6 месяцев (10класс)                               | 6 месяцев (11класс) | 1месяц |   |   |
| <b>Раздел 1. Структура КИМ и технология проведения ЕГЭ</b>   |   |                     |        |   |   |
| Тема 1. Структура и содержание контрольно - измерительных материалов Единого государственного экзамена по математике | 2   | 2                   | 2      |   |   |
| <b>Раздел 2. Механика</b>  |   |                     |        |   |   |
| Тема 2. Кинематика   | 4   | 4                   | 8      | 1 | 2 |
| Тема 3. Динамика   | 6   | 5                   | 8      | 2 | 2 |
| Тема 4. Статика  | 2   | 2                   | 4      |   |   |
| Тема 5. Законы сохранения в механике   | 6   | 4                   | 6      | 1 | 2 |
| Тема 6. Механические колебания и волны   | 2   | 2                   | 4      |   |   |
| <b>Раздел 3. Молекулярная физика и основы термодинамики</b>  |   |                     |        |   |   |
| Тема 7. Молекулярная физика  | 6   | 4                   | 8      | 2 | 2 |
| Тема 8. Термодинамика  | 4   | 4                   | 4      | 1 | 1 |
| <b>Раздел 4. Электродинамика</b>   |   |                     |        |   |   |
| Тема 9. Электростатика   |   | 4                   | 5      | 1 | 2 |
| Тема 10. Законы постоянного тока   |   | 4                   | 4      | 1 | 2 |
| Тема 11. Магнитное поле  |   | 2                   | 4      | 1 | 1 |
| Тема 12. Электромагнитная индукция   |   | 2                   | 2      |   |   |
| Тема 13. Электромагнитные колебания и волны  |   | 2                   | 4      |   |   |
| <b>Раздел 5. Оптические явления</b>  |   |                     |        |   |   |
| Тема 14. Геометрическая оптика   |   | 2                   | 2      |   |   |
| Тема 15. Волновая оптика   |   | 2                   | 2      |   |   |
| Тема 16. Квантовая оптика  |   | 2                   | 2      |   |   |
| <b>Раздел 6. Физика атома и атомного ядра</b>  |   |                     |        |   |   |
| Тема. 17. Физика атома   |   | 2                   | 2      |   |   |
| Тема 18. Физика атомного ядра  |   | 2                   | 2      |   |   |
| <b>Раздел 7. Основы специальной теории относительности</b>   |   |                     |        |   |   |

|  |  |    |    |    |       |
|--|--|----|----|----|-------|
| Тема 19. Специальная теория относительности              |  | 1  | 1  |    |       |
| <b>Раздел 8. Итоговый контроль</b>                       |  |    |    |    |       |
| Тема 20. Решение задач по всему курсу. Итоговый контроль |  | 4  | 8  | 10 |       |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                     |  | 36 | 60 | 84 | 10 14 |

## 2 Методические материалы

### 2.1 Рекомендуемая литература

#### Основная:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, 2012.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.
3. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. – М.: Просвещение. 1991.
4. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Механика. – М.: Дрофа. 2014.
5. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Молекулярная физика. 10 класс. - М.: Дрофа. 2007.
6. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Электродинамика. 10-11 классы. - М.: Дрофа. 2013.
7. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. - М.: Дрофа. 2013.
8. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Колебания и волны. 11 класс. - М.: Дрофа. 2012.
9. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. 25 вариантов заданий. – М.: Экзамен. 2015.
10. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ-2015. Физика. Тематические и типовые экзаменационные варианты. 32 варианта. – М.: Национальное образование. 2015.
11. Кабардин О.Ф. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. – М. Экзамен. 2015.

#### Дополнительная:

1. Касаткина И.Л. ЕГЭ 2015. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. – М.: Феникс. 2015.
2. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы теории относительности. Физика атома и атомного ядра. Задачи и методы их решения. – М.: Феникс. 2015.
3. Касаткина И.Л. Физика для старшеклассников и абитуриентов. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ. Учебное пособие. – М.: Феникс. 2013.
4. Вишнякова Е.А. и др. Физика. Сборник задач. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз. – М.: Бинوم. Лаборатория знания. 2014.

5. Открытый банк заданий ЕГЭ <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
6. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ЕГЭ <http://phys.reshuege.ru/>

## **2.2 Учебно-методические разработки**

### **Методические указания:**

1. Учебное пособие. Дополнительная образовательная программа для детей и взрослых. ФИЗИКА. – ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, Троицк, 2018.