

БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Отдел физики и математики

Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
**Методика подготовки обучающихся к  
государственной итоговой  
аттестации (ОГЭ, ЕГЭ) по физике**

Автор (авторский коллектив):

*Шевлякова Е.В., старший методист отдела физики и математики БУ ОО ДПО  
«Институт развития образования»*

*Сурков Е.Н., методист отдела физики и математики БУ ОО ДПО «Институт развития  
образования»*

Орел - 2023г.

## Раздел 1. Характеристика программы

1. **Цель** – совершенствование профессиональной компетенции учителей в области методики подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации (ОГЭ, ЕГЭ) по физике.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

| Трудовая функция                     | Трудовое действие   | Знать   | Уметь  |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Общепедагогическая функция. Обучение | Планирование и проведение учебных занятий.<br>Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей. | Нормативно-правовые документы при организации и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по физике; критерии для оценки заданий повышенного и высокого уровней сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; приемы и способы решения заданий повышенного и высокого уровней сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; принципы проектирования и проведения учебных занятий по подготовке обучающихся к ГИА по физике. | Решать задания базового, повышенного и высокого уровня сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; оценивать задания с развернутым ответом экзаменационных работ контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; подбирать, разрабатывать задания и технологические карты занятий по подготовке к ГИА по физике для обучающихся с разным уровнем освоения образовательной программы. |

**1.3. Категория обучающихся (слушателей) - учителя физики**

**1.4. Форма обучения: Очная**

**1.5. Срок освоения программы: 36 часов.**

## **Раздел 2. Содержание программы.**

### **2.1. Учебный (тематический) план**

| № | Наименование учебных разделов(или модулей), тем занятий  | Количество часов |        |                                      |                | Формы контроля      |
|---|--|------------------|--------|--------------------------------------|----------------|---------------------|
|   |  | Всего            | Лекции | Интерактивные (практические) занятия | Самост. работа |                     |
|   | Входной контроль   | 2                | 0      | 2                                    | 0              | тест                |
|   | Модуль 1. Нормативно правовое и методическое обеспечение ГИА по физике.  |                  |        |                                      |                |                     |
|   | 1.1. Нормативно-правовые документы при организации и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по физике | 2                | 2      | 0                                    | 0              |                     |
|   | 1.2. Методика проверки и оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ и ЕГЭ   | 2                | 0      | 2                                    | 0              | контрольная работа  |
|   | 1.3. Психологическое сопровождение подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации  | 2                | 2      | 0                                    | 0              |                     |
|   | Модуль 2. Система подготовки выпускников к выполнению заданий государственной итоговой аттестации  |                  |        |                                      |                |                     |
|   | 2.1. Анализ типичных ошибок участников ОГЭ и ЕГЭ по физике.  | 4                | 4      | 0                                    | 0              |                     |
|   | 2.2. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Механические явления»   | 6                | 0      | 6                                    | 0              | практическая работа |

|  |  |    |   |    |   |                         |
|--|--|----|---|----|---|-------------------------|
|  | (ОГЭ) и «Механика» (ЕГЭ).  |    |   |    |   |                         |
|  | 2.3. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Тепловые явления» (ОГЭ) и «Молекулярная физика. Термодинамика» (ЕГЭ). | 6  | 0 | 6  | 0 | практическая работа     |
|  | 2.4. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Электромагнитные явления» (ОГЭ) и «Электродинамика» (ЕГЭ).            | 6  | 0 | 6  | 0 | практическая работа     |
|  | 2.5. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Квантовые явления» (ОГЭ) и «Квантовая физика» (ЕГЭ).                  | 4  | 0 | 4  | 0 | практическая работа     |
|  | Итоговая аттестация  | 2  | 0 | 2  | 0 | методическая разработка |
|  | Итого  | 36 | 8 | 28 | 0 |                         |

## 2.2. Рабочая программа

**Входной контроль** (практическое занятие - 2 ч).

Практическая работа. Входная диагностика проводится в форме тестирования с целью определения профессиональных дефицитов слушателей.

**Модуль 1. Нормативно-правовое и методическое обеспечение ГИА по физике.**

**1.1. Нормативно-правовые документы при организации и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования по физике.** (лекция - 2 ч.)

Документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов: кодификатор проверяемых требований; спецификация контрольных измерительных материалов; демонстрационные варианты КИМов ОГЭ и ЕГЭ. Принципы отбора содержания контрольных измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике. Отражение специфики содержания и структуры учебного предмета в контрольных измерительных материалах. Порядок проверки экзаменационных работ, порядок подачи и рассмотрения апелляций, утверждения, изменения и (или) аннулирования результатов

ГИА.

**1.2. Методика проверки и оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ и ЕГЭ.** (практическое занятие - 2 ч.)

Изучение экзаменационных работ прошедшего учебного года, научно-методических подходов к проверке и оцениванию выполнения заданий с развернутым ответом. Разбор примеров оценивания ответов по каждому типу заданий с развернутым ответом с комментариями. Контроль проводится в форме контрольной работы. Предлагается дать ответы на вопросы по изученным темам.

**1.3. Психологическое сопровождение подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.** (лекция - 2 ч.)

Основные трудности, возникающие в процессе подготовки к экзамену (когнитивные, личностные, процессуальные); характеристика детей, испытывающих особые проблемы при подготовке к ГИА и на процедуре экзамена; рекомендации педагогам по работе с детьми группы «риска», методические рекомендации по работе с обучающимися и их родителями (законными представителями) в период подготовки к экзаменам.

**Модуль 2. Система подготовки выпускников к выполнению заданий государственной итоговой аттестации.**

**2.1. Анализ типичных ошибок участников ОГЭ и ЕГЭ по физике.** (лекция - 4 ч)

Анализ итогов государственной итоговой аттестации по физике прошедшего учебного года. Работа с аналитическими материалами регионального (Статистико-аналитический отчет и методический анализ результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования и среднего общего образования) и федерального уровней (ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»). Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ГИА).

**2.2. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Механические явления» (ОГЭ) и «Механика» (ЕГЭ).** (практическое занятие - 6 ч)

Содержательные и структурные особенности заданий разделов «Механические явления» (ОГЭ) и «Механика» (ЕГЭ). Методы и приёмы решения типовых заданий ОГЭ и ЕГЭ повышенного и высокого уровней сложности по указанным темам. Приёмы развития метапредметных умений и навыков осмысленного чтения. Решение заданий из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ (<https://fipi.ru/>). Разбор типичных ошибок выпускников при выполнении заданий с развернутым ответом данных разделов по КЭС. Критерии оценки и проверка выполнения заданий. Рекомендации по повышению качества подготовки школьников. Решение методических кейсов, направленных на достижение учащимися соответствующих требований к уровню подготовки выпускников.

**2.3. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Тепловые явления» (ОГЭ) и «Молекулярная физика. Термодинамика» (ЕГЭ).** (практическое занятие - 6 ч)

Содержательные и структурные особенности заданий разделов «Тепловые явления» (ОГЭ) и «Молекулярная физика. Термодинамика» (ЕГЭ). Методы и приёмы решения типовых заданий ОГЭ и ЕГЭ повышенного и высокого уровней сложности по указанным темам. Приёмы развития метапредметных умений и навыков осмысленного чтения. Решение заданий из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ (<https://fipi.ru/>). Разбор типичных ошибок выпускников при выполнении заданий с развернутым ответом данных разделов по

КЭС. Критерии оценки и проверка выполнения заданий. Рекомендации по повышению качества подготовки школьников. Решение методических кейсов, направленных на достижение учащимися соответствующих требований к уровню подготовки выпускников.

#### **2.4. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Электромагнитные явления» (ОГЭ) и «Электродинамика» (ЕГЭ).**

Содержательные и структурные особенности заданий разделов «Электромагнитные явления» (ОГЭ) и «Электродинамика» (ЕГЭ). Методы и приёмы решения типовых заданий ОГЭ и ЕГЭ повышенного и высокого уровней сложности по указанным темам. Приёмы развития метапредметных умений и навыков осмысленного чтения. Решение заданий из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ (<https://fipi.ru/>). Разбор типичных ошибок выпускников при выполнении заданий с развернутым ответом данных разделов по КЭС. Критерии оценки и проверка выполнения заданий. Рекомендации по повышению качества подготовки школьников. Решение методических кейсов, направленных на достижение учащимися соответствующих требований к уровню подготовки выпускников.

#### **2.5. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Квантовые явления» (ОГЭ) и «Квантовая физика» (ЕГЭ).**

Содержательные и структурные особенности заданий разделов «Электромагнитные явления» (ОГЭ) и «Электродинамика» (ЕГЭ). Методы и приёмы решения типовых заданий ОГЭ и ЕГЭ повышенного уровня сложности по указанным темам. Приёмы развития метапредметных умений и навыков осмысленного чтения. Решение заданий из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ (<https://fipi.ru/>). Разбор типичных ошибок выпускников при выполнении заданий ОГЭ с развернутым ответом данного раздела по КЭС. Критерии оценки и проверка выполнения заданий. Рекомендации по повышению качества подготовки школьников. Решение методических кейсов, направленных на достижение учащимися соответствующих требований к уровню подготовки выпускников.

#### **Итоговая аттестация (практическое занятие - 2 ч.)**

Методическая разработка.

### **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

#### **Входной контроль**

**Форма:** тестирование

**Описание, требования к выполнению:**

Тест состоит из 20 вопросов с кратким ответом. Время выполнения теста – 120 минут.

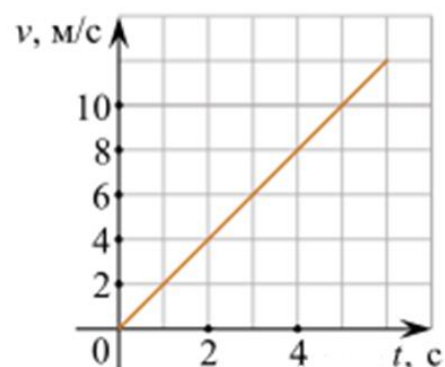
**Критерии оценивания:**

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов: 20.

Интерпретация результатов: 50% набранных от максимального количества баллов и более – слушатель готов к освоению программы повышения квалификации.

**Примеры заданий:**

1. Материальная точка движется по окружности радиусом 4 м. На графике показана зависимость модуля её скорости  $v$  от времени  $t$ . Чему равен модуль



центростремительного ускорения точки в момент  $t = 3$  с? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Ответ: \_\_\_\_\_

2. При температуре  $T_0$  и давлении 40 кПа 2 моль идеального газа занимают объём  $V_0$ . Каково давление 1 моль этого газа в объёме  $V_0$  при температуре  $2T_0$ ? Ответ выразите в килопаскалях.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Энергия фотона, падающего на поверхность металлической пластинки, в 5 раз больше работы выхода электрона с поверхности этого металла. Каково отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектрона к работе выхода?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Количество попыток: 1**

### Текущий контроль

**Раздел программы:** 1.2. Методика проверки и оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ и ЕГЭ

**Форма:** Контрольная работа.

**Описание, требования к выполнению:**

Контрольная работа состоит из 4 вопросов с развёрнутым ответом по теме занятия. Время выполнения - 30 минут.

**Критерии оценивания:** Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов: 4. Для успешного выполнения практической работы требуется набрать не менее 2 баллов (50%).

**Примеры заданий:**

1. Назовите документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов.
2. Опишите систему оценивания выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ по физике.

**Количество попыток: 2**

**Раздел программы:** 2.2. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Механические явления» (ОГЭ) и «Механика» (ЕГЭ).

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа состоит из 3 заданий. Задания работы направлены на отработку

умений решать, выполнять проверку выполнения и оценивать задания повышенного и высокого уровня сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; подбирать и проектировать задания, составлять последовательность подачи учебного материала, направленного на формирование определённых умений обучающихся.

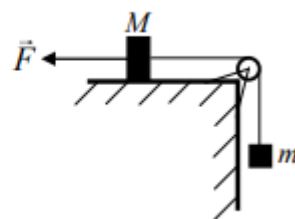
**Критерии оценивания:**

Каждое задание оценивается 3 баллами. Для успешного выполнения практической работы требуется набрать не менее 6 баллов (67%).

**Примеры заданий:**

*Задание 1.* Оцените решение задания в соответствии с критериями оценивания выполнения задания. Прокомментируйте свою оценку. В случае неправильного ответа, приведите верное решение.

Груз массой  $M = 0,8$  кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой  $m = 0,5$  кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила  $F$  (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>, направленным вниз. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен  $0,2$ . Чему равен модуль силы  $F$ ?



**Работа:**

Дано:

$M = 0,8$  кг

$m = 0,5$  кг

$\mu = 0,2$

$a = 2$  м/с<sup>2</sup>

---

$F = ?$

Структурируем силы по оси (вз. Ньютона)

$$\begin{cases} F_{тр} = \mu N \\ N = Mg - \text{на } ay \\ T - F - F_{тр} = Ma \\ mg - T = ma \\ Ma + ma = mg - F - F_{тр} \\ F = mg - \mu Mg - Ma - ms = 0,8 \text{ Н} \end{cases}$$

Ответ: 0,8 Н

*Задание 2.* Вы планируете диагностическую работу по теме «Механика» в 10 классе. Запишите условия трех задач (или опишите типы заданий), ориентированных на выявление обучающихся с различным уровнем подготовки: успешное решение только первой задачи должно быть характерно для обучающихся, слабо освоивших данную тему, успешное решение только первых двух задач - для обучающихся, освоивших данную тему,



успешное решение всех трех задач - для хорошо подготовленных обучающихся, использующих при решении нестандартные идеи и методы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 3.** Вы планируете проверочную работу (тест) в 11 классе по теме «Механические колебания и волны».

Ниже приведён фрагмент спецификации такой работы:

*Спецификация тематической проверочной работы по физике для 11 класса по теме «Механические колебания и волны».*

На выполнение теста отводится 20 минут. Использование справочных материалов при выполнении теста не предусмотрено.

| Проверяемый элемент содержания | Номер задания | Форма задания | Оценивание заданий (кол-во баллов) |
|--------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
|                                | 1             |               | 1                                  |
|                                | 2             |               | 1                                  |
|                                | 3             |               | 1                                  |
|                                | 4             |               | 1                                  |
|                                | 5             |               | 1                                  |

Максимальное количество баллов за выполнение проверочной работы - 6. Тема считается усвоенной, если ученик набрал 4 и более баллов.

Дополните спецификацию недостающими элементами (Проверяемый элемент содержания, форма задания)

**Раздел программы:** 2.3. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Тепловые явления» (ОГЭ) и «Молекулярная физика. Термодинамика» (ЕГЭ)

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа состоит из 3 заданий. Задания работы направлены на отработку умений решать, выполнять проверку выполнения и оценивать задания повышенного и высокого уровня сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; подбирать и проектировать задания, составлять последовательность подачи учебного материала, направленного на формирование определённых умений обучающихся.

**Критерии оценивания:**

Каждое задание оценивается 3 баллами. Для успешного выполнения практической работы требуется набрать не менее 6 баллов (67%).

**Примеры заданий:**

**Задание 1.** В контрольных измерительных материалах ОГЭ по физике было дано задание: Какое количество теплоты выделяется при превращении 500 г воды, взятой при 0°C, в лёд при температуре - 10°C? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

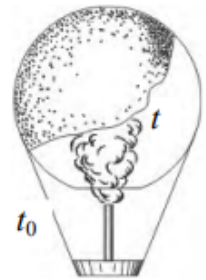
Ответ выразите в кДж с точностью до десятых долей. (удельная теплоемкость льда 2100 Дж/ кг\*°С, удельная теплота плавления льда 3,3·10<sup>5</sup> Дж/кг)

- 1) 10,5 кДж
- 2) 165 кДж
- 3) 154,5 кДж
- 4) 175,5 кДж

Укажите среди приведенных все неверные ответы и для каждого перечислите возможные ошибки, в результате которых они получены. Предложите способы предупреждения подобных типичных ошибок обучающихся.

**Задание 2.** Оцените решение задания в соответствии с критериями оценивания выполнения задания. Прокомментируйте свою оценку. В случае неправильного ответа, приведите верное решение.

Воздушный шар, оболочка которого имеет массу  $M = 145$  кг и объем  $V = 230$  м<sup>3</sup>, наполняется горячим воздухом при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающего воздуха  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ . Какую минимальную температуру  $t$  должен иметь воздух внутри оболочки, чтобы шар начал подниматься? Оболочка шара нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.



**Работа:**

$M = 145 \text{ кг}$   
 $V = 230 \text{ м}^3$   
 $\rho_0, T_0 = 273 \text{ К}$   
 $t = ?$

$\vec{F}_A$   
 $\vec{m}\vec{g}$

$m\vec{x} = m\vec{g} + \vec{F}_A$  *это и шарик взлетит*  
 $\vec{x}: m\ddot{x} = mg - F_A$   $\ddot{x} = 0$  (ускорение = 0)  
 $m\ddot{x} = mg - \rho_f g V$   $mg = \rho_f g V$   $\rho_f = \frac{m}{V}$  (1)

$\rho V = \nu R T$   
 $\rho M = \rho_0 R T_0$  - при  $T = 0^\circ\text{C}$   
 $\rho_0$  - плотность при  $T = 0^\circ\text{C}$  и  $p = 10^5 \text{ Па}$   
 $\frac{\rho M}{R} = \rho_0 T_0$   $\frac{\rho M}{R} = \rho T$   
 $\rho_0 T_0 = \rho T$   
 $\rho = \frac{\rho_0 T_0}{T}$  - плотность воздуха при  $T = T$

$\rho = \rho_0$  (т.к шар открыт)  
 давление снаружи и внутри шара равно  
 т.к шар открыт

$\rho_0 M = \rho_0 R T_0$   
 $\rho = \frac{\rho_0 M}{R T_0}$  (3)

$T_1 = \frac{\rho_0 M V_0}{R m}$ !  
 $T_1 = \frac{10^5 \cdot 23 \cdot 10^3 \cdot 230}{8,31 \cdot 145} = \frac{6620 \cdot 10^6}{1235} \approx 430^\circ\text{C}$

**Задание 3.** Вы планируете проверочную работу (тест) в 10 классе по теме «Термодинамика». Составьте и запишите 5 заданий в соответствии с проверяемыми элементами содержания спецификации работы. Спецификация работы приведена ниже.

*Спецификация тематической проверочной работы по физике для 10 класса по теме «Термодинамика».*

На выполнение теста отводится 15 минут. Использование справочных материалов при выполнении теста не предусмотрено.

| Проверяемый элемент содержания | Номер задания | Форма задания | Оценивание заданий (кол-во баллов) |
|--------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| Тепловое равновесие            | 1             | Задание       | с 1                                |

|  |   |                                 |   |
|--|---|---------------------------------|---|
| и температура  |   | множественным выбором           |   |
| Внутренняя энергия                                       | 2 | Задание с множественным выбором | 1 |
| Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме | 3 | Задание с множественным выбором | 1 |
| Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества $c$   | 4 | Задание с кратким ответом       | 1 |
| Удельная теплота сгорания топлива $q$                    | 5 | Задание с кратким ответом       | 1 |

Максимальное количество баллов за выполнение проверочной работы - 5. Тема считается усвоенной, если ученик набрал 3 и более баллов.

**Раздел программы:** 2.4. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Электромагнитные явления» (ОГЭ) и «Электродинамика» (ЕГЭ).

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа состоит из 3 заданий. Задания работы направлены на отработку умений решать, выполнять проверку выполнения и оценивать задания повышенного и высокого уровня сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ по физике; подбирать и проектировать задания, составлять последовательность подачи учебного материала, направленного на формирование определённых умений обучающихся.

**Критерии оценивания:**

Каждое задание оценивается 3 баллами. Для успешного выполнения практической работы требуется набрать не менее 6 баллов (67%).

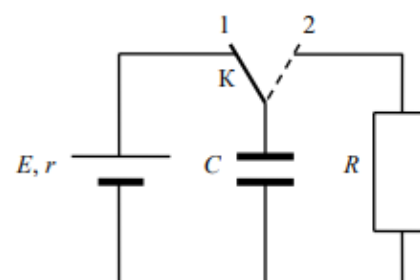
**Примеры заданий:**

*Задание 1.* Вы готовитесь к уроку в 8 классе по теме «Последовательное и параллельное соединения проводников». Опишите фрагмент урока, демонстрирующий возможное применение методических приемов, направленных на развитие у обучающихся умения безопасно использовать лабораторное оборудование, проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (не менее одного методического приема для каждого названного умения).

*Задание 2.* Предложите учебный материал (перечислите три темы, опишите три типа заданий) для формирования умения решать задачи на нагревание проводников электрическим током и закон Джоуля-Ленца по образцам или алгоритмам.

**Задание 3.** Оцените решение задания в соответствии с критериями оценивания выполнения задания. Прокомментируйте свою оценку. В случае неправильного ответа, приведите верное решение.

В схеме, показанной на рисунке, ключ К долгое время находился в положении 1. В момент  $t_0 = 0$  ключ перевели в положение 2. К моменту  $t > 0$  на резисторе  $R$  выделилось количество теплоты  $Q = 25$  мкДж. Сила тока в цепи  $I$  в этот момент равна  $0,1$  мА. Чему равно сопротивление резистора  $R$ ? ЭДС батареи  $E = 15$  В, её внутреннее сопротивление  $r = 30$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 0,4$  мкФ. Потерями на электромагнитное излучение пренебречь.



**Работа:**

**Дано**

$Q = 25 \cdot 10^{-6}$  Дж  
 $E = 15$  В  
 $r = 30$  Ом  
 $I = 0,1 \cdot 10^{-3}$  А  
 $C = 0,4 \cdot 10^{-6}$  Ф

**Решение:**

①  $\frac{CU^2}{2} = \frac{CE^2}{2} (U = E)$   
 ②  $\frac{CE^2}{2} = Q + \frac{CU^2}{2} (I = 0,1 \text{ мА})$

$$CE^2 - 2Q = CU^2 \Rightarrow U = \sqrt{E^2 - \frac{2Q}{C}} = \sqrt{225 - \frac{50 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 10^{-6}}}$$

$$= \sqrt{225 - 125} = 10 \text{ В}$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{10 \text{ В}}{0,1 \cdot 10^{-3} \text{ А}} = 10^5 \text{ Ом} = 0,1 \text{ кОм}$$

**Ответ:**  $R = 0,1 \text{ кОм}$

**Раздел программы:** 2.5. Методика подготовки обучающихся к выполнению заданий, относящихся в кодификаторе элементов содержания к разделам «Квантовые явления» (ОГЭ) и «Квантовая физика» (ЕГЭ).

**Форма:** Практическая работа

**Описание, требования к выполнению:**

Практическая работа состоит из 2 заданий. Задания работы направлены на отработку умений решать, выполнять проверку выполнения и оценивать задания повышенного уровня сложности контрольно - измерительных материалов ОГЭ и базового уровня заданий ЕГЭ по физике; подбирать и проектировать задания, составлять последовательность подачи учебного материала, направленного на формирование определённых умений обучающихся.

**Критерии оценивания:**

Каждое задание оценивается 3 баллами. Для успешного выполнения практической работы требуется набрать не менее 4 баллов (67%).

**Примеры заданий:**

**Задание 1.** Предложите учебный материал (перечислите 2 темы, опишите 2 типа заданий) для формирования умения решать качественные задачи на квантовые явления.

## Задание 2.

Зависят ли радиусы концентрических колец плеохроического гало от химической формулы соединения, в которое входит уран-238? Ответ поясните.

### Определение возраста Земли

Один из методов определения возраста Земли основан на радиоактивном распаде урана. Уран (атомная масса 238) распадается самопроизвольно с последовательным выделением восьми альфа-частиц, а конечным продуктом распада является свинец с атомной массой 206 и газ гелий. На рисунке представлена цепочка превращений урана-238 в свинец-206.

| Вид излучения и энергия (МэВ) | Ядро            | Период полураспада |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| альфа (4,15-4,2)              | Уран 238        | 4,47 млрд лет      |
| бета                          | Торий 234       | 24,1 суток         |
| бета                          | Протактиний 234 | 1,17 минуты        |
| альфа (4,72-4,78)             | Уран 234        | 245 000 лет        |
| альфа (4,62-4,69)             | Торий 230       | 8000 лет           |
| альфа (4,60-4,78)             | Радий 226       | 1600 лет           |
| альфа (5,49)                  | Родон 222       | 3,823 суток        |
| альфа (6,0)                   | Полоний 218     | 3,05 минуты        |
| бета                          | Свинец 214      | 26,8 минуты        |
| бета                          | Висмут 214      | 19,7 минуты        |
| альфа (7,69)                  | Полоний 214     | 0,000164 секунды   |
| бета                          | Свинец 210      | 22,3 года          |
| бета                          | Висмут 210      | 5,01 суток         |
| альфа (5,305)                 | Полоний 210     | 138,4 суток        |
|                               | Свинец 206      | Стабильный         |

Каждая освободившаяся при распаде альфа-частица проходит определенное расстояние, которое зависит от ее энергии. Чем больше энергия альфа-частицы, тем большее расстояние она проходит. Поэтому вокруг урана, содержащегося в породе, образуется восемь концентрических колец. Такие кольца (плеохроические гало) были найдены во многих горных породах всех геологических эпох. Были сделаны точные измерения, показавшие, что для разных вкраплений урана кольца всегда отстоят на одинаковых расстояниях от находящегося в центре урана.

Когда первичная урановая руда затвердевала, в ней, вероятно, не было свинца. Весь свинец с атомной массой 206 был накоплен за время, прошедшее с момента образования этой горной породы. Раз так, то измерение количества свинца-206 по отношению к количеству урана-238 — вот все, — что нужно знать, чтобы определить возраст образца, если период полураспада известен. Для урана-238 период полураспада составляет

приблизительно 4,5 млрд лет. В течение этого времени половина первоначального количества урана распадается на свинец и гелий.

Таким же образом можно измерить возраст других небесных тел, например метеоритов. По данным таких измерений возраст верхней части мантии Земли и большинства метеоритов составляет 4,5 млрд лет.

### **Итоговая аттестация**

**Форма:** Методическая разработка. Итоговая аттестация состоит из двух этапов: 1) Составление технологической карты урока по подготовке к ОГЭ или ЕГЭ. 2) Защита технологической карты.

#### **Описание, требования к выполнению:**

Работа направлена на проверку умений разрабатывать занятия по подготовке обучающихся к ГИА по физике. Необходимо разработать, защитить и оценить технологическую карту урока (занятия) по подготовке обучающихся к ГИА по физике. Требования к содержанию учебного занятия: 1) Цели и задачи учебного занятия. 2) Планируемые результаты обучения. 3) Краткое учебное содержание. 4) Виды организации учебной деятельности. 5) Учебные задания для разных этапов учебного занятия. 6) Диагностические материалы для оценивания результатов обучения. Работа выполняется с опорой на чек – лист.

#### **Критерии оценивания:**

Отметка за выполнение работы: зачет/незачет. Зачет выставляется при выполнении всех перечисленных требований к практической работе.

#### **Примеры заданий:**

Вам необходимо предоставить проект учебного занятия по подготовке обучающихся к ГИА по физике. Тему занятия Вы выбираете самостоятельно.

Требования к содержанию учебного занятия:

- 1) Цели и задачи учебного занятия.
- 2) Планируемые результаты обучения.
- 3) Краткое учебное содержание.
- 4) Виды организации учебной деятельности.
- 5) Учебные задания для разных этапов учебного занятия.
- 6) Диагностические материалы для оценивания результатов обучения.

При проектировании занятия необходимо следовать чек – листу. Представленному ниже.

Чек-лист.

Тема урока: \_\_\_\_\_

Цель урока: \_\_\_\_\_

Планируемые результаты.

Предметные: \_\_\_\_\_

Метапредметные: \_\_\_\_\_

Личностные: \_\_\_\_\_

Ресурсы урока:

**ХОД УРОКА**

| Этап урока<br>(+ время)  | Деятельность учащихся<br>(задания для обучающихся,<br>выполнение которых<br>приведет к достижению<br>планируемых результатов) | Основные результаты |
|--|---|---------------------|
| 1 этап. Орг. момент  | - самоконтроль готовности учащихся к уроку (учебники, тетради, письменные принадлежности)                                     |                     |
| 2 этап. Мотивация (создание проблемной ситуации)                           |   |                     |
| 3 этап. Актуализация знаний (работа с изученным материалом)                |   |                     |
| 4 этап. Целеполагание и планирование                                       |   |                     |
| 5 этап. Повторение и закрепление знаний.                                   |   |                     |
| 6 этап. Самостоятельная работа с самопроверкой, взаимопроверкой по образцу |   |                     |
| 7 этап. Рефлексия и оценивание   |   |                     |
| 8 этап. Домашнее задание   |   |                     |

**Количество попыток: 2**

#### **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

##### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

###### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. от 04.08.2023).

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 29.11.2023).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 04.04.2023 № 233/552 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования"

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305160003> (дата обращения: 29.11.2023).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 04.04.2023 № 232/551 "Об утверждении Порядка

проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования"

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305120014> (дата обращения: 29.11.2023)

4. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

URL: <https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения: 25.11.2023).

5. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» URL: <https://goo.su/dlqFy> (дата обращения: 25.11.2023)

### **Литература**

1. Демидова М.Ю., В.А. Грибов. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по физике. URL: [https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2023/fi\\_mr\\_2023.pdf](https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2023/fi_mr_2023.pdf)

2. ЕГЭ. Физика : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов / под ред. М.Ю. Демидовой. – М. : Изд. «Национальное образование», 2023. – 400 с. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе).

3. ЕГЭ. Физика. Отличный результат. Учебная книга / под ред. М.Ю. Демидовой. – М. : Изд. «Национальное образование», 2023. – 576 с.

4. ОГЭ. Физика : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов / под ред. Е.Е. Камзеевой. – М. : Изд. «Национальное образование», 2023. – 336 с. – (ОГЭ. ФИПИ – школе).

5. Журнал «Педагогические измерения» № 3/ 2023 / под ред. О.А. Решетниковой – М.: Изд. ИД «Народное образование», 2023. – 140 с.

### **Электронные обучающие материалы**

#### **Интернет-ресурсы**

1. Сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». URL.: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 29.11.2023).

2. Сайт ФГБНУ «ИСРО РАО». URL.: <https://instrao.ru/> (дата обращения: 29.11.2023).

3. Сайт БУ ОО ДПО «Институт развития образования». URL.: <http://xn--h1albh.xn--p1ai/> (дата обращения: 29.11.2023).

4. Сайт ОРЦОКО. URL.: <http://www.orcoko.ru/> (дата обращения: 29.11.2023).

5. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ». URL.: <https://ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 29.11.2023).

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Технические средства обучения.



|   |  |
|---|--|
| <b>Условия</b>  | Наименование оборудования, программного обеспечения  |
| Аудитория, оснащенная меловой доской и компьютерной техникой, подключение к сети Интернет | Ноутбук, оснащённый современным ПО общего назначения, проектор, экран, звуковые колонки, презентационные материалы к занятиям. |