МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Свердловской области Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 12**
**(МАОУ лицей № 12)**

Приложение к ООП СОО

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
протокол от 31.08.2026 № 1

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
от 31.08.2026 № 202-О
Директор
МАОУ ЛИЦЕЙ № 12 С.Ю.Валькова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОГО КУРСА**

**«КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ»**

**10-11 классы**
**2026-2027 учебный год**

**Екатеринбург, 2026**

## ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА –

**Основы термодинамики .**

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты.

Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок графическим способом.

**Тестирование по теме «Основы термодинамики».**

**Электродинамика .**

**Электрическое и магнитное по*ле.*** Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач: динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

**Законы постоянного тока.** Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.

**Электрический ток в различных средах.** Электрический ток в металлах, газах, вакууме. Электролиты и законы электролиза. Решение задач на движение заряженных частиц в электрическом и электромагнитных полях: алгоритм движения по окружности, движение тела, брошенного под углом к горизонту, равновесие тел.

**Электромагнитные колебания .** Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Уравнение гармонического колебания и его решение на

примере электромагнитных колебаний. Решение задач на характеристики колебаний, построение графиков.

Переменный электрический ток: решение задач методом векторных диаграмм.

**Проверочная работа по теме «Электродинамика» -**

**8. Волновые и квантовые свойства.**

Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы. Построение изображений в оптических системах.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Квантовые свойства света. Алгоритм решения задач на фотоэффект.

Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада.

**Тестирование по теме «Волновые и квантовые свойства света» .**

**9. Итоговая работа с.**

**10. Итоговое занятие «Как мы умеем решать задачи».**

**Календарно-тематическое планирование.**

| № п/п | ТЕМА | Сроки выполнения |
|---|---|---|
| 1 | Внутренняя энергия.Решение задач. Работа, количество теплоты. | |
| 2 | Алгоритм и решение задач на уравнение теплового баланса. | |
| 3 | Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение количественных графических задач на вычисление работы, количество теплоты, изменения внутренней энергии. | |
| 4 | Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок. Графический способ решения задач на 1 и 2 законы термодинамики. | |
| 5 | **Тестовая работа на основные законы термодинамики.** | |
| 6 | Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Решение задач по алгоритму на сложение электрических сил с учетом закона Кулона в вакууме и среде. | |
| 7 | Решение задач на принцип суперпозиции полей (напряженность, потенциал). Решение задач по алгоритму на сложение полей. | |
| 8 | Решение задач на напряженность и напряжение энергетическим методом. | |
| 9 | Электроемкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия | |

| | | |
|---|---|---|
| | электрического поля. | |
| 10-11 | Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных и электромагнитных полях (алгоритм решения задач). | |
| 12 | Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей (смешанных). | |
| 13 | Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи. | |
| 14-15 | Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок. | |
| 16 | Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Решение задач на ток в металлах. | |
| 17 | Электролиты и законы электролиза. Решение задач на законы электролиза. | |
| 18 | Электрический ток в вакууме и газах. Движение зараженных частиц в электрических и электромагнитных полях. | |
| 19 | Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции и самоиндукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение графических задач. | |
| 20-21 | Уравнение гармонического колебания и его решение | |

| | | |
|---|---|---|
| | для электромагнитных колебаний. Решение задач на гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики разными методами (числовой, графический, энергетический). | |
| 22 | Переменный электрический ток: метод векторных диаграмм. Решение задач на расчет электрический цепей по переменному току. | |
| 23-24 | **Проверочная работа по электродинамике.** Анализ и разбор наиболее трудных задач по электродинамике. | |
| 25 | Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление. | |
| 26 | Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы. | |
| 27 | Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия. | |
| 28 | Классификация задач по СТО и примеры их решения. | |
| 29 | Квантовые свойства света. Решение задач на фотоэффект и характеристики фотона. | |
| 30 | Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Решение задач на атомную и ядерную физику. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада. | |
| 31-32 | **Тестовая работа на волновые и квантовые свойства света.** | |
| 33 | **Итоговая работа** ***(1 час)*** | |

# КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## 1. Критерии оценивания решения качественных задач

Поскольку качественная задача предполагает развёрнутое объяснение физических явлений и процессов, основой оценивания является полнота и логическая корректность рассуждений. Рекомендуется использовать следующие обобщённые критерии.

| Критерий | Показатели | Баллы |
|---|---|---|
| **Полное правильное решение** | - Приведён верный ответ на вопрос задачи.<br>- Explanation построено на основе корректного указания всех необходимых физических явлений, законов и закономерностей.<br>- Рассуждения логически последовательны, доведены до конца и не содержат ошибок.<br>- При необходимости приведены поясняющие рисунки, схемы или формулы. | **3** |
| **Неполное решение (содержит один недостаток)** | - Указаны все необходимые явления и законы, но рассуждения представлены не в полном объёме.<br>- ИЛИ в рассуждениях содержится логический недочёт, не приводящий к неверному ответу.<br>- ИЛИ приведены общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи. | **2** |
| **Частичное решение** | - Указаны не все необходимые физические явления и законы, даже при верном ответе.<br>- ИЛИ в указанных явлениях и законах допущена ошибка.<br>- ИЛИ рассуждения, направленные на получение ответа, не доведены до конца.<br>- ИЛИ в рассуждениях, приводящих к верному ответу, содержатся ошибки. | **1** |
| **Неверное решение** | - Все случаи, не соответствующие вышеуказанным критериям.<br>- Отсутствие решения или ответа. | **0** |

**Особенности оценивания в 10–11 классах:**
В старшей школе качественные задачи часто носят практико-ориентированный характер и требуют выбора физической модели для реальной ситуации. В этом случае дополнительно оценивается умение:

- обосновать выбор физической модели;

- учесть границы применимости законов;
- применить знания из разных разделов физики (интеграция).

## 2. Критерии оценивания других видов работ

Помимо решения задач, курс предполагает выполнение экспериментальных и проектных работ. Критерии для них должны отражать метапредметные результаты (познавательные, регулятивные, коммуникативные УУД).

### 2.1. Экспериментальные задачи и лабораторные работы

Особенность таких задач — отсутствие готового алгоритма; ученик должен самостоятельно продумать методику проведения эксперимента.

| Критерий | Показатели | Баллы |
|---|---|---|
| **Самостоятельность и корректность** | - Гипотеза сформулирована самостоятельно и обоснована.<br>- План эксперимента логичен и позволяет достичь цели.<br>- Оборудование подобрано рационально.<br>- Измерения проведены с учётом погрешностей.<br>- Сделаны аргументированные выводы. | **5** |
| **Достаточность** | - Цель достигнута, но план имеет недочёты (нерациональный порядок действий, неполный учёт погрешностей).<br>- Выводы сделаны, но недостаточно обоснованы. | **3–4** |
| **Фрагментарность** | - Эксперимент проведён по предложенному учителем плану.<br>- Измерения выполнены, но обработка результатов содержит ошибки.<br>- Выводы отсутствуют или не соответствуют результатам. | **1–2** |

### 2.2. Проекты и творческие работы (составление задач)

В рамках курса возможно составление учениками собственных качественных задач, что способствует развитию творческого мышления.

| Критерий | Показатели |
|---|---|
| **Содержательность** | Задача описывает реальное физическое явление; для решения необходимо применение изученных законов. |
| **Корректность** | Условие задачи не содержит физических ошибок; ответ однозначен и обоснован. |

| Критерий | Показатели |
|---|---|
| **Оригинальность** | Использован нестандартный сюжет, межпредметные связи или практико-ориентированный контекст. |
| **Оформление** | Задача оформлена аккуратно; при необходимости приведены рисунки, схемы, графики. |

## 3. Общие рекомендации по применению критериев

1. **Уровневый подход:** При оценке работ целесообразно использовать уровни: «базовый» (решение типовых задач по алгоритму) и «повышенный» (решение задач с неявно заданной моделью, требующих анализа).
2. **Перевод в пятибалльную шкалу:** Для контрольных работ рекомендуется следующее соответствие: 3 балла — «отлично», 2 балла — «хорошо», 1 балл — «удовлетворительно», 0 баллов — «неудовлетворительно».
3. **Самооценка и взаимооценка:** В рамках системно-деятельностного подхода возможно привлечение учащихся к оценке работ (например, при рецензировании решений одноклассников).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 177207672783977166131780821922435929425640267950

Владелец Валькова Светлана Юрьевна

Действителен С 25.09.2026 по 25.09.2027