

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 167  
Центрального района Санкт-Петербурга**

РАССМОТРЕНО

Методическим  
объединением

  
\_\_\_\_\_  
Председатель Ю.А.Велькер  
протокол №1  
от «29» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

\_\_\_\_\_  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

\_\_\_\_\_  
Бегельдиева С.М.  
Приказ №127 от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа  
учебного предмета “Физика”  
(базовый уровень)**

Предметная область: «Естественнонаучные предметы»

среднее общее образование, 11 класс  
2023-2024 учебный год

Разработчик: Лучников Виктор Александрович,  
учитель математики, информатики и физики

Санкт-Петербург  
2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта «Физика. 11 класс. Учебник для общеобразовательных Организаций/Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.».

**Место предмета в учебном плане:** в соответствии с учебным планом ГБОУ СОШ №167 на преподавание физики в 11 классе отводится 2 часа в неделю (68 часов в год).

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №     | Тема                                 | Количество часов | Количество контрольных работ | Количество лабораторных работ |
|-------|--------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1     | Основы электродинамики (продолжение) | 11               | 2                            | 2                             |
| 2     | Колебания и волны                    | 16               | 1                            | 0                             |
| 3     | Оптика                               | 16               | 1                            | 1                             |
| 4     | Квантовая физика                     | 19               | 2                            | 1                             |
| 5     | Подведение итогов курса              | 6                | 0                            | 0                             |
| ИТОГО |                                      | 68               | 6                            | 4                             |

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 1. Основы электродинамики (продолжение)

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

*Лабораторные работы:*

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.

### 2. Колебания и волны

Свободные колебания. Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Волновые явления. Характеристики волны. Звуковые волны. Интерференция, дифракция и поляризация механических волн. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. Развитие средств связи.

### 3. Оптика

Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Законы преломления света. Полное отражение света. Линзы. Построение изображений на линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Постулаты теории относительности. Основные следствия из постулатов теории относительности. Элементы релятивистской динамики. Виды излучений. Источники света. Шкала электромагнитных волн.

*Лабораторные работы:*

1. Измерение показателя преломления стекла.

### 4. Квантовая физика

Фотоэффект. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Период полураспада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Три этапа развития физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.

*Лабораторные работы:*

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров
5. **Подведение итогов курса**

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Предметные результаты освоения курса разделены в соответствии с тематическими разделами. Личностные и метапредметные результаты являются едиными для всех разделов.

| № | Тема                                    | Планируемые предметные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основы электродинамики<br>(продолжение) | <p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции; изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током; определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки; применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач; объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя; распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца; формулировать правило Ленца, исследовать явление электромагнитной индукции; перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации; объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля; перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции; проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью; находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.</p> |

|   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Колебания и волны | <p>Давать определения понятий: механические колебания, гармонические колебания, свободные, затухающие, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза, электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, <i>индуктивное сопротивление</i>, <i>емкостное сопротивление</i>, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, <i>дифракция</i>, <i>поляризация</i> механических волн, когерентные сточники, электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, перечислять условия возникновения колебаний; описывать модели: пружинный маятник, математический маятник; распознавать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> механических и электромагнитных волн;</p> <p>определять по уравнению колебательного движения параметры колебания; представлять зависимость смещения, <i>скорости и ускорения</i> от времени при колебаниях математического и пружинного маятника, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту; находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника; объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине; <i>исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, колебаний, зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы</i>; изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы; анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях; записывать формулу Томсона, закон Ома для цепи переменного тока; находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, <i>индуктивного сопротивления</i>, <i>ёмкостного сопротивления</i> цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения; описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора; объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей; перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн; называть и описывать современные средства связи.</p> |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Оптика | <p>Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет, тепловое излучение, люминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения; распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> световых волн; формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости; строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе; находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, периода дифракционной решетки; записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины; экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки, выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света; перечислять виды спектров, распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения, виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение.</p> <p>Давать определения понятий: событие, постулат, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя; формулировать постулаты СТО; понимать релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета; постулаты СТО и их следствия; записывать выражение для энергии покоя</p> |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Квантовая физика    | <p>Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное и вынужденное излучение света</i>, массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, цепная ядерная реакция; записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины; приводить примеры использования фотоэффекта; объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма; <i>описывать опыты Лебедева по измерению давления света</i>, Резерфорда по строению атома; формулировать квантовые постулаты Бора, объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора; рассчитывать частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома; представлять устройство и <i>принцип действия лазера</i>; сравнивать свойства протона и нейтрона, определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева, изображать и читать схемы атомов, перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер, записывать ядерные реакции, описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции, сравнивать ядерные и термоядерные реакции, объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов; описывать современную физическую картину мира</p> |
| 5 | Итоговое повторение | См. разделы 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Личностные<br>результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Метапредметные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Коммуникативные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Регулятивные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Познавательные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>умение управлять своей познавательной деятельностью; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству; чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм; положительное отношение к труду, целеустремленность; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.</p> | <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p> | <p>самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;определять несколько путей достижения поставленной цели;задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;</p> | <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> |

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № урока                                     | Тема урока                                                              | Основное содержание урока                                                                                                   | Домашнее задание                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основы электродинамики (продолжение)</b> |                                                                         |                                                                                                                             |                                                                        |
| 1.                                          | Взаимодействие токов. Магнитное поле.                                   | Опыты Ампера, Эрстеда. Магнитное поле и его свойства.                                                                       | Стр. 5-7, Стр. 10, вопросы 1,2, задание ЕГЭ №1                         |
| 2.                                          | Вектор магнитной индукции. Сила Ампера                                  | Линии магнитной индукции. Правило буравчика.                                                                                | Стр. 8-10, вопросы 3-4, Подготовиться к лабораторной работе (стр. 413) |
| 3.                                          | Наблюдение действия магнитного поля на ток                              | Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток»                                                            | Стр.11-16, вопросы, стр. 10, задания ЕГЭ №2,3, стр. 16 задания ЕГЭ     |
| 4.                                          | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца | Сила Лоренца, формула для её нахождения. Правило левой руки.                                                                | Стр. 20-23, вопросы, задания ЕГЭ                                       |
| 5.                                          | Магнитные свойства вещества                                             | Магнитная проницаемость среды. Гипотеза Ампера. Ферромагнетики. Спин. Домен. Температура Кюри. Магнитная запись информации. | Стр. 27-30, вопросы, Подготовиться к контрольной работе                |
| 6.                                          | Контрольная работа по теме "Магнитное поле"                             | Контрольная работа по теме "Магнитное поле"                                                                                 | Не предусмотрено                                                       |
| 7.                                          | Электромагнитная индукция. Магнитный поток                              | Опыт Фарадея. Поток вектора магнитной индукции.                                                                             | Стр. 31-34, вопросы, задания ЕГЭ                                       |
| 8.                                          | Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции                          | Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко                                                                   | Стр. 35-39, вопросы, Подготовиться к лабораторной работе, стр. 414     |
| 9.                                          | Изучение явления электромагнитной индукции                              | Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции» (цифровая лаборатория)                                     | Стр. 39, задания ЕГЭ                                                   |
| 10.                                         | Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля            | Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля тока.                                                          | Стр. 47-49, вопросы, подготовиться к контрольной работе                |
| 11.                                         | Контрольная работа по теме "Электромагнитная индукция"                  | Контрольная работа по теме "Электромагнитная индукция"                                                                      | Не предусмотрено                                                       |
| <b>Колебания и волны</b>                    |                                                                         |                                                                                                                             |                                                                        |
| 12.                                         | Свободные колебания                                                     | Колебания, механические колебания. Колебательная система. Математический маятник. Пружинный маятник.                        | Стр. 53-58, вопросы, задания ЕГЭ                                       |
| 13.                                         | Гармонические колебания                                                 | Гармонические колебания. Амплитуда, период, круговая частота, собственная частота, фаза, сдвиг.                             | Стр. 59-65, вопросы, подготовиться к лабораторной работе (стр. 415)    |
| 14.                                         | Определение ускорения свободного падения с помощью маятника             | Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»                                           | Стр. 65, задания ЕГЭ                                                   |

|               |                                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 15.           | Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс                                      | Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.                                                                                         | Стр. 69-73, вопросы                                                  |
| 16.           | Свободные электромагнитные колебания                                              | Электромагнитные колебания, колебательный контур. Преобразование энергии при электромагнитных колебаниях.                                      | Стр. 74-76, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 17.           | Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона | Уравнение процессов в колебательном контуре. Формула Томсона.                                                                                  | Стр. 80-82, вопросы, задание ЕГЭ                                     |
| 18.           | Переменные электрический ток. Резистор в цепи переменного тока                    | Модель генератора переменного тока. Активное сопротивление. Мощность в цепи с резистором. Действующие значения силы тока и напряжения.         | Стр. 86-90, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 19.           | Резонанс в электрической цепи                                                     | Резонанс в электрическом колебательном контуре. Использование резонанса в радиосвязи.                                                          | Стр. 96-97, вопросы, задания ЕГЭ, подготовиться к контрольной работе |
| 20.           | Контрольная работа по теме "Электромагнитные колебания"                           | Контрольная работа по теме "Электромагнитные колебания"                                                                                        | Не предусмотрено.                                                    |
| 21.           | Волновые явления. Характеристики волны                                            | Волновой процесс. Поперечные и продольные волны. Энергия волны, длина волны.                                                                   | Стр. 116-121, вопросы                                                |
| 22.           | Звуковые волны                                                                    | Акустические колебания. Громкость, высота тона, шум. Скорость звука.                                                                           | Стр. 125-127, вопросы                                                |
| 23.           | Интерференция механических волн                                                   | Сложение волн, интерференция. Условия максимумов и минимумов. Когерентные волны. Уравнение стоячей волны. Акустический резонанс                | Стр. 131-136, вопросы. 1, 2                                          |
| 24.           | Дифракция и поляризация механических волн                                         | Дифракция механических волн. Плоскополяризованная волна.                                                                                       | Стр. 139, вопросы для повторения                                     |
| 25.           | Электромагнитное поле. Электромагнитная волна                                     | Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.                                                                    | Стр. 140-145, вопросы, задания ЕГЭ                                   |
| 26.           | Свойства электромагнитных волн                                                    | Поглощение, отражение, преломление электромагнитных волн. Поперечность электромагнитных волн. Интерференция и дифракция электромагнитных волн. | Стр. 157-159, вопросы, задания ЕГЭ                                   |
| 27.           | Развитие средств связи                                                            | Телефонная связь. Сотовая связь. Интернет.                                                                                                     | Стр. 166-167. Вопросы для повторения на стр. 169                     |
| <b>Оптика</b> |                                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                      |
| 28.           | Скорость света                                                                    | Геометрическая оптика. Световой луч. Методы измерения скорости света.                                                                          | Стр. 170-173                                                         |
| 29.           | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света                                           | Плоская волна. Угол падения, угол отражения. Закон отражения.                                                                                  | Стр. 174-175, вопросы, задания ЕГЭ                                   |

|                         |                                                                               |                                                                                                                                                                                          |                                                                        |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 30.                     | Законы преломления света. Полное отражение света                              | Преломление света. Угол преломления. Относительный показатель преломления. Закон преломления света. Ход лучей в треугольной призме. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. | Подготовиться к лабораторной работе стр. 416                           |
| 31.                     | Измерение показателя преломления стекла                                       | Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»                                                                                                                            | Стр. 179-182, вопросы, задания ЕГЭ, стр. 183-186, вопросы, задания ЕГЭ |
| 32.                     | Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы | Линза, виды линз. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Фокальная плоскость. Оптическая сила линзы.                                                                    | Стр. 191-196, вопросы, задания ЕГЭ, стр. 197-198, вопросы              |
| 33.                     | Дисперсия света                                                               | Дисперсия. Спектр видимого света.                                                                                                                                                        | Стр. 203-205, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 34.                     | Интерференция света                                                           | Условие когерентности световых волн. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона. Длина световой волны.                                                                               | Стр. 206-210, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 35.                     | Дифракция света                                                               | Опыт Юнга. Теория Френеля. Дифракционные картины от различных препятствий.                                                                                                               | Стр. 213-215, вопросы                                                  |
| 36.                     | Дифракционная решетка.                                                        | Дифракционная решетка. Период решетки. Главные максимумы.                                                                                                                                | Стр. 218-220, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 37.                     | Поперечность световых волн. Поляризация света                                 | Опыты с турмалином. Естественный свет. Поляризованный свет.                                                                                                                              | Стр. 225-227, задания ЕГЭ, подготовиться к контрольной работе          |
| 38.                     | Контрольная работа по теме "Световые волны"                                   | Контрольная работа по теме "Световые волны"                                                                                                                                              | Не предусмотрено                                                       |
| 39.                     | Постулаты теории относительности                                              | Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности.                                                                                                                                    | Стр. 232-235, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 40.                     | Основные следствия из постулатов теории относительности                       | Относительность расстояний и промежутков времени. Релятивистское сокращение размеров. Релятивистский эффект замедления времени. Релятивистский закон сложения скоростей.                 | Стр. 236-238, вопросы, задания ЕГЭ                                     |
| 41.                     | Элементы релятивистской динамики                                              | Энергия покоя. Фундаментальное соотношение релятивистской механики. Принцип соответствия.                                                                                                | Стр. 239-241, вопросы                                                  |
| 42.                     | Виды излучений. Источники света                                               | Тепловое излучение. Электролюминесценция Католюминесценция. Хемилюминесценция. Фотолуминесценция.                                                                                        | Стр. 246-248, вопросы                                                  |
| 43.                     | Шкала электромагнитных волн                                                   | Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Гамма-лучи.                                                                                                 | Стр. 254-258, вопросы, вопросы для повторения                          |
| <b>Квантовая физика</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                          |                                                                        |
| 44.                     | Возникновение квантовой физики. Фотоэлектрический эффект и его законы         | Кванты. Постоянная Планка. Опыты Столетова. Фотоэффект. Ток насыщения. Задерживающее напряжение.                                                                                         | Стр. 259-263, вопросы                                                  |
| 45.                     | Световые кванты. Уравнение фотоэффекта                                        | Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.                                                                                                                                        | Стр. 263-265, вопросы                                                  |

|                                |                                                         |                                                                                                                                                   |                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 46.                            | Фотоны.                                                 | Фотон. Опыты Вавилова. Гипотеза де Бройля.                                                                                                        | Стр. 268-271, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 47.                            | Корпускулярно-волновой дуализм                          | Принцип неопределенности Гейзенберга.                                                                                                             | Подготовиться к контрольной работе            |
| 48.                            | Контрольная работа по теме "Световые кванты"            | Контрольная работа по теме "Световые кванты"                                                                                                      | Не предусмотрено.                             |
| 49.                            | Строение атома. Опыты Резерфорда                        | Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Определение размеров атомного ядра.                                                   | Стр. 279-283, вопросы                         |
| 50.                            | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору | Постулаты Бора. Энергетический уровень. Энергия ионизации.                                                                                        | Подготовиться к лабораторной работе, стр. 421 |
| 51.                            | Наблюдение сплошного и линейчатого спектров             | Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»                                                                                 | Стр. 284-288, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 52.                            | Строение атомного ядра                                  | Протон. Нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра: массовое число, нуклоны. Изотопы. Ядерные силы.                                                 | Стр. 299-302, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 53.                            | Энергия связи атомных ядер                              | Дефект масс. Энергия связи                                                                                                                        | Стр. 305-307, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 54.                            | Радиоактивность                                         | Радиоактивность. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-лучи.                                                                         | Стр. 310-312, вопросы                         |
| 55.                            | Законы радиоактивного распада. Период полураспада       | Период полураспада. Закон радиоактивного распада.                                                                                                 | Стр. 318-320, вопросы                         |
| 56.                            | Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции          | Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.                                                             | Стр. 327-331, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 57.                            | Деление ядер урана. Цепная реакция деления              | Открытие деления урана. Механизм деления ядра. Испускание нейтронов в процессе деления. Цепная ядерная реакция. Коэффициент размножения нейтрино. | Стр. 332-336, вопросы, задания ЕГЭ            |
| 58.                            | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии        | Термоядерные реакции.                                                                                                                             | Подготовиться к контрольной работе            |
| 59.                            | Контрольная работа по теме "Физика атомного ядра"       | Контрольная работа по теме "Физика атомного ядра"                                                                                                 | Не предусмотрено                              |
| 60.                            | Три этапа развития физики элементарных частиц           | Элементарные частицы. Виды взаимодействия.                                                                                                        | Стр. 353-356, вопросы                         |
| 61.                            | Открытие позитрона. Античастицы                         | Позитрон. Античастицы. Аннигиляция                                                                                                                | Стр. 357-358, вопросы                         |
| <b>Подведение итогов курса</b> |                                                         |                                                                                                                                                   |                                               |
| 62.                            | Итоговое повторение: механика                           | Итоговое повторение: механика                                                                                                                     | Индивидуальные задания                        |
| 63.                            | Итоговое повторение: МКТ                                | Итоговое повторение: МКТ                                                                                                                          | Индивидуальные задания                        |
| 64.                            | Итоговое повторение: электродинамика                    | Итоговое повторение: электродинамика                                                                                                              | Индивидуальные задания                        |
| 65.                            | Итоговое повторение: колебания и волны                  | Итоговое повторение: колебания и волны                                                                                                            | Индивидуальные задания                        |
| 66.                            | Итоговое повторение: оптика                             | Итоговое повторение: оптика                                                                                                                       | Индивидуальные задания                        |

|     |                                       |                                       |                        |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 67. | Итоговое повторение: квантовая физика | Итоговое повторение: квантовая физика | Индивидуальные задания |
| 68. | Итоговое занятие                      | Итоговое занятие                      | Индивидуальные задания |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### *Учебно-методических комплект*

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. . Физика 11 класс (базовый и профильный уровни). М.: Просвещение, 2021.

### *Цифровые образовательные ресурсы*

1. Электронное приложение к учебнику размещено в Интернете по адресу <http://www.online.prosv.ru/>
2. Учительский портал <http://www.uchportal.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
4. Фестиваль педагогических идей <http://festival.1september.ru/>
5. Сайт «Федерального института педагогических измерений» <http://www.fipi.ru/>
6. Цифровая лаборатория по физике (демонстрации к разделам «Электричество», «Механика» (колебания и волны), «Оптика», лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции»)

## КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНОК

### *Оценка устных ответов учащихся*

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, которые не препятствуют дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка 1** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### *Оценка письменных контрольных работ*

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную правильно наполовину или при допущении не более двух грубых ошибок, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее половины работы.

**Оценка 1** ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

#### *Оценка лабораторных работ*

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

### **Перечень ошибок**

#### *I. Грубые ошибки*

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов; небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам; нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

6. Неумение определить показания измерительного прибора.

#### *II. Негрубые ошибки*

1.Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2.Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3.Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4.Нерациональный выбор хода решения.

### *III. Недочеты.*

1.Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

2.Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3.Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4.Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.