

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №469 ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
194362, СПб, Парголово, ул. Кооперативная, д.27; ул. Федора Абрамова, д. 16, корп. 3, стр.1

---

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом  
Протокол № 9 от 16.06.2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ школы № 469  
Приказ № 375 от 16.06. 2022 г.  
\_\_\_\_\_/ Ю.А. Купорова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по физике  
для 11-х классов на 2022 - 2023 учебный год  
уровень среднего общего образования

Составитель:  
Андреева О.В.,  
учитель физики

Санкт-Петербург  
2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями следующих документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минпросвещения от 28.08.2020 № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (распространяется на правоотношения до 1 сентября 2021 года).
3. Приказ Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (распространяется на правоотношения с 1 сентября 2021 года).
4. Приказ Минобрнауки от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»(с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 31.12.2015г. №1577);
5. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28.
6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2.
7. Приказ Минпросвещения от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».
8. Учебный план основного общего образования ГБОУ школа № 469 Выборгского района Санкт-Петербурга на 2022/23 учебный год.
9. Положение о рабочей программе ГБОУ школа № 469 Выборгского района Санкт-Петербурга.
10. Учебного плана основного общего образования на 2022-2023 учебный год;
11. Календарного учебного графика на 2022-2023 учебный год.

### Место в учебном плане

На учебный предмет «Физика» в 11 классе в 2022-2023 учебном году учебным планом выделено 136 часов в год (4 часа в неделю, 34 учебные недели).

### Учебно-методический комплекс

1. «Физика. 11 класс. Учебник» авторы Г. Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский базового и углублённого уровня для общеобразовательных учреждений, входящий в состав УМК по физике для 10-11 классов, рекомендован Министерством образования Российской Федерации (входит в федеральный список учебников на 2020-2021 учебный год).
2. "Сборник задач по физике" О.И. Громцевой к учебникам Г.Я. Мякишева и др. по физике для 10 и 11кл. ФГОС. Издательство "Экзамен" 2020 г.

### Электронные образовательные ресурсы и используемые информационные ресурсы.

<http://www.prosv.ru/umk/spotlight> - единый ресурс издательства «Просвещение» (аудио курсы, книги для учителя, электронные приложения и дополнительные материалы).  
<http://school-collection.edu.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).  
[www.titul.ru](http://www.titul.ru) (учебные пособия и мобильные приложения).  
<https://ege.sdangia.ru/>(решу ЕГЭ)

### Планируемые результаты

#### *Личностные результаты:*

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

#### *Метапредметные результаты:*

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

#### *Предметные результаты.* Результатами изучения физики в 11 классе на углублённом уровне являются:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**«Физика» (углубленный уровень)** – требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования **выпускник на углублённом уровне научится:**

- демонстрировать на примерах роль физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять физические модели для их описания;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, исследовательских задач, критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая физические приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значения измеряемой величины и оценивать ход относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследование зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;
- использовать для описания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границы их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе межпредметного характера) используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и практических задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни;
- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- понимать и объяснять целостность физической теории. Определять границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;
- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- совершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы, для обработки результатов эксперимента.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### *Электродинамика*

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Соединение потребителей электрической энергии. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

*Основы специальной теории относительности*

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Связь между массой и энергией. *Квантовая физика.*

Физика атома и атомного ядра Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Квантовые источники света — лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

*Строение Вселенной.*

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

#### *Лабораторные работы*

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток
2. Изучение явления электромагнитной индукции
3. Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника
4. Измерение показателя преломления стекла
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы
6. Измерение длины световой волны
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров
8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

*Формы, периодичность и порядок контроля успеваемости.*

Содержание	Кол-во часов	Кол-во КР	Кол-во ЛР
Магнитное поле	11	1	1
Электромагнитная индукция	11	1	1
Механические колебания	7	-	1
Электромагнитные колебания	10	1	-
Производство, передача и использование электрической энергии	2	-	-
Механические волны	4	-	-
Электромагнитные волны	7	1	-
Световые волны	18	1	3
Элементы теории относительности	4	1	-
Излучение и спектры	7	1	1
Световые кванты	6	-	-
Атомная физика	8	1	-
Физика атомного ядра. Элементарные частицы	14	1	1
Значение физики для развития мира и развития производительных сил общества	3	-	-
Строение и эволюция вселенной	12	-	-
Обобщение курса. Повторение	12	-	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>136</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

**ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ урока	Тема урока	Практика	Контроль	Планируемые результаты обучения	Дата	
					по плану	по факту
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (22 ч)</b>						
<b>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ (11 ч)</b>						
1/1	Магнитное поле токов			<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри; давать определение единица индукции магнитного поля; перечислять основные свойства магнитного поля; изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током; наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу; формулировать закон Ампера, границы его применимости; определять направление линий магнитной 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; перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков; измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.</p> <p>УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.</p>		
2/2	Магнитная индукция					
3/3	Магнитный поток					
4/4	Сила Ампера					
5/5	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	ЛР №1				
6/6	Сила Лоренца					
7/7	Решение задач по теме «Магнитное поле»					
8/8	Магнитные свойства вещества					
9/9	Решение задач по теме «Магнитное поле»					
10/10	Повторительно-обобщающий урок по теме «Магнитное поле»					
11/11	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле»		КР №1			
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ (11 ч)</b>						
12/1	Анализ результатов контрольной работы. Явление электромагнитной индукции			<p>Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции; распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления; наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца; формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости; 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 конкретной ситуации; объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля; описывать возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках; работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент; перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции; распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления; формулировать закон самоиндукции, границы его применимости; проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью; - определять зависимость индуктивности ка-</p>		
13/2	Индукционное электрическое поле (вихревое)					
14/3	Направление индукционного тока. Правило Ленца.					
15/4	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»					
16/5	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	ЛР №2				
17/6	Закон электромагнитной индукции					
18/7	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»					
19/8	Вихревые токи и их использование в технике					
20/9	Явление самоиндукции. Индуктивность.					
21/10	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»					
22/11	Контрольная работа № 2 по теме «Электромагнитная индукция»		КР №2			

				тушки от ее длины и площади витков; находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. УУД: Р -1.1. Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.1. П-5.2. К-1.3. К-2.2.		
<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (30 ч)</b>						
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ (7 ч)</b>						
23/1	Анализ результатов контрольной работы. Свободные и вынужденные механические колебания			<p>Давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза; перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем; описывать модели: пружинный маятник, математический маятник; перечислять виды колебательного движения, их свойства; распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс; перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний; составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания; представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту; находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии маятника; объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине; исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины; исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы. УУД: Р -1.1. Р-1.2. Р-2.1. Р-3. Р-4. П-2.1. П-4. П-5.1. П-5.2. П-5.3. К-1.2. К-1.3. К-2.2.</p>		
24/2	Динамика колебательного движения. Уравнения движения маятников					
25/3	Гармонические колебания					
26/4	Решение задач на характеристики пружинного и математического маятников					
27/5	Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника»	ЛР №3				
28/6	Превращение энергии при гармонических колебаниях					
29/7	Вынужденные механические колебания. Резонанс.					
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ (10 ч)</b>						
30/1	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания			<p>Давать определения понятиям: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации; изображать схему колебательного контура и описывать схему его работы; распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока; анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях; представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях; определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту; проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями; записывать</p>		
31/2	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями					
32/3	Уравнение свободных электромагнитных колебаний в закрытом контуре					
33/4	Решение задач по теме «Свободные электромагнитные колебания»					
34/5	Переменный электрический ток					
35/6	Сопротивления в цепи переменного тока					
36/7	Решение задач по теме «Переменный ток»					
37/8	Резонанс в электрической цепи					
38/9	Электрические автоколебания. Генератор на транзисторе.					

39/10	Контрольная работа № 3 по теме «Колебания»		КР №3	формулу Томсона; вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний; определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях; объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока; называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором; записывать закон Ома для цепи переменного тока; находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока, действующих значений силы тока и напряжения; называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока; УУД: Р-1.1. Р-2.1. Р-3. Р-4. П-2.1. П-4. П-5.1. К-1.2. К-1.3. К-2.2.		
<b>ПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕДАЧА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (2 Ч)</b>						
40/1	Анализ результатов контрольной работы. Трансформаторы			Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора; вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях; объяснять принцип передачи электроэнергии на расстояние. УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.		
41/2	Производство, передача и использование электрической энергии					
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ (4 Ч)</b>						
42/1	Волна			Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна; перечислять свойства и характеристики механических волн; распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение преломление, поглощение, интерференцию механических волн; называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз волн; определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз; УУД: Р-1.2. Р-1.3 Р-2.1. Р-3.2. Р-3.4. Р-4.1. Р-4.2. П-1. П-4.1. К-1.2. К-1.3.		
43/2	Свойства волн и основные характеристики					
44/3	Звуковые волны					
45/4	Решение задач по теме «Волны»					
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ (7 Ч)</b>						
46/1	Опыты Герца			Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование; объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей; рисовать схему распространения электромагнитной волны; перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн; распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, поглощение, интерференцию, дифракцию, поляризацию электромагнитных волн; находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз; объяснять принцип ра-		
47/2	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи.					
48/3	Современные средства связи					
49/4	Решение задач по теме «Колебания и волны»					
50/5	Обобщающее-повторительное занятие по теме «Колебания и волны»					
51/6	Контрольная работа № 4 по теме «Колебания и волны»		КР №4			
52/7	Анализ результатов контрольной работы.					



				диосвязи и телевидения. УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.		
<b>ОПТИКА (29 ч)</b>						
<b>СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ (18 Ч)</b>						
53/1	Введение в оптику			<p>Давать определения понятий: свет, корпускулярно-волновой дуализм света, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет; описывать методы измерения скорости света; перечислять свойства световых волн; распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн; формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости; строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе; строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе; перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила; находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов; записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины; объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков; экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки; выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света</p> <p>УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-2.1. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.</p>		
54/2	Методы определения скорости света					
55/3	Основные законы геометрической оптики					
56/4	Явление полного отражения света. Волоконная оптика.					
57/5	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»					
58/6	Линзы					
59/7	Формула тонкой линзы					
60/8	Решение задач по теме «Линзы»					
61/9	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	ЛР №4				
62/10	Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	ЛР №5				
63/11	Дисперсия света					
64/12	Интерференция волн					
65/13	Дифракция механических и световых волн					
66/14	Поперечность световых волн. Поляризация света.					
67/15	Решение задач по теме «Волновая оптика»					
68/16	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны»	ЛР №6				
69/17	Контрольная работа № 5 по теме «Световые волны»		КР №5			
70/18	Анализ результатов контрольной работы.					
<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4 Ч)</b>						
71/1	Элементы СТО. Постулаты Эйнштейна.			<p>Давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время, длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя; объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО; формулировать постулаты СТО; формулировать выводы из постулатов СТО</p> <p>УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.</p>		
72/2	Элементы релятивистской динамики					
73/3	Обобщающее-повторительное занятие по теме «Элементы СТО»					
74/4	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы СТО»		КР №6			
<b>ИЗЛУЧЕНИЕ И СПЕКТРЫ (7 Ч)</b>						
75/1	Излучение и спектры			Давать определение понятий, тепловое излу-		

76/2	Шкала электромагнитных излучений			чение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ; перечислять виды спектров; распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения; перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение; сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.		
77/3	Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	ЛР №7		УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-5.2. К-1.3. К-2.2.		
78/4	Решение задач по теме «Электромагнитное излучение»					
79/5	Обобщающе-повторительный урок по теме «Оптика»					
80/6	Контрольная работа № 7 по теме «Оптика»		КР №7			
81/7	Анализ результатов контрольной работы.					
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (28 Ч)</b>						
<b>СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ (6 Ч)</b>						
82/1	Зарождение науки, объясняющей квантовые свойства света			Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта; распознавать, наблюдать явление фотоэффекта; описывать опыты Столетова; формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта; анализировать законы фотоэффекта; 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; описывать опыты Лебедева по измерению давления света и подтверждающих сложное строение атома; анализировать работу ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту		
83/2	Законы фотоэффекта					
84/3	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»					
85/4	Решение задач по теме «Законы фотоэффекта»					
86/5	Фотоны. Гипотеза де Бройля					
87/6	Применение фотоэффекта на практике. Квантовые свойства света			УУД: Р-1.2. Р-1.3. Р-2.1. Р-3. Р-4. П-2.1. П-4. П-5.1. К-1.2. К-1.3. К-2.2.		
<b>АТОМНАЯ ФИЗИКА (8 Ч)</b>						
88/1	Строение атома. Опыты Резерфорда.			Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света; описывать опыты Резерфорда; описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда; рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры; формулировать квантовые постулаты Бора; объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора; рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;		
89/2	Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом.					
90/3	Решение задач по теме «Постулаты Бора»					
91/4	Лазеры					
92/5	Решение задач по теме «Световые кванты», «Атомная физика»					
93/6	Обобщающе-повторительный урок по теме «Световые кванты», «Атомная физика»					
94/7	Контрольная работа № 8 по теме «Световые кванты», «Атомная физика»		КР №8			
95/8	Анализ результатов контрольной работы.					
<b>ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ (14 Ч)</b>						
96/1	Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц			Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критиче-		
97/2	Лабораторная работа №8 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	ЛР №8				

98/3	Радиоактивность			ская масса, реакторы-размножители, термо-ядерная реакция: сравнивать свойства протона и нейтрона; описывать протонно-нейтронную модель ядра; определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева; изображать и читать схемы атомов; вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер; перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер; сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; записывать правила смещения при радиоактивных распадах; определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов; записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости; определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада; перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц; записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход ядерных реакций; объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов; участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики; давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон; перечислять основные свойства элементарных частиц; выделять группы элементарных частиц; перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц; описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар; называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий; описывать роль ускорителей элементарных частиц; называть основные виды ускорителей элементарных частиц		
99/4	Закон радиоактивного распада					
100/5	Решение задач по теме «Радиоактивность»					
101/6	Состав ядра атома					
102/7	Энергия связи атомных ядер					
103/8	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций					
104/9	Цепная ядерная реакция. Атомная электростанция					
105/10	Решение задач по теме «Физика атомного ядра. Элементарные частицы»					
106/11	Биологическое действие радиоактивных лучей					
107/12	Элементарные частицы					
108/13	Обобщающе-повторительный урок по теме «Физика атомного ядра. Элементарные частицы»					
109/14	Контрольная работа № 9 по теме «Физика атомного ядра. Элементарные частицы»		КР №9			
<b>ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА (3 ч)</b>						
110/1	Физическая картина мира			Понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем; УУД: Р- 1.1. Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-4. П-5.2. К-1.3. К-2.2.		
111/2	Физика и научно-техническая революция					
112/3	Физика как часть человеческой культуры					
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (12 ч)</b>						
113/1	Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера			Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхожде-		

114/2	Определение расстояний в астрономии			<p>ние, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной; выделять особенности системы Земля-Луна; распознавать, моделировать лунные и солнечные затмения; объяснять приливы и отливы; описывать строение Солнечной системы, перечислять планеты и виды малых тел; перечислять типичные группы звезд, основные физические характеристики звезд, описывать эволюцию звезд от рождения до смерти; называть самые яркие звезды и созвездия; перечислять виды галактик; выделять Млечный путь среди других галактик, определять место Солнечной системы в ней; приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p> <p>УУД: Р- 1.1.1. Р-1.2. Р-1.3. Р-3.3. Р-3.4. Р-4. П-1. П-2. П-3. П-4. П-5.2. К-1.3. К-2.2.</p>		
115/3	Строение Солнечной системы					
116/4	Система Земля-Луна					
117/5	Физика планет земной группы					
118/6	Физика планет-гигантов					
119/7	Общие сведения о Солнце					
120/8	Физическая природа звёзд					
121/9	Наша Галактика					
122/10	Решение астрономических задач					
123/11	Решение астрономических задач					
124/12	Урок-конференция по теме "Строение Вселенной. Солнце и звёзды"					
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ КУРСА.ПОВТОРЕНИЕ (12 ч)</b>						
125/1	Повторение пройденного материала.			<p>Применять полученные знания, умения и навыки в конкретной деятельности УУД: Р-2. Р-3. Р-4.2. П-1. П-4.1. П-5. К-2.1</p>		
126/2	Повторение пройденного материала.					
127/3	Повторение пройденного материала.					
128/4	Повторение пройденного материала.					
129/5	Повторение пройденного материала.					
130/6	Повторение пройденного материала.					
131/7	Повторение пройденного материала.					
132/8	Повторение пройденного материала.					
133/9	Повторение пройденного материала.					
134/10	Повторение пройденного материала.					
135/11	Повторение пройденного материала.					
136/12	Повторение пройденного материала.					

### Кодификатор УУД

(Р) Регулятивные – умения организовывать свою деятельность.

(П) Познавательные УУД – умения результативно мыслить и работать с информацией в современном мире

(К) Коммуникативные УУД – умения общаться и взаимодействовать с людьми.

Условное обозначение	«Расшифровка»
Р-1	Умение определять и формулировать цель деятельности.
Р-1.1.	Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.
Р-1.2.	Умение развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
Р-1.3.	Умение понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно.
Р-2	Умение составлять план действия по решению проблемы (задачи).
Р-2.1.	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
Р-3	Умение осуществлять действия по реализации плана.
Р-3.1.	Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Р-3.2.	Осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.
Р-3.3.	Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.
Р-3.4.	Корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Р-4	Умение соотносить результат своей деятельности с целью и оценивать его.
Р-4.1.	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
Р-4.2.	Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
П-1	Умение извлекать информацию.
П-1.1.	Умение определять понятия, устанавливать аналогии.
П-2	Умение делать предварительный отбор источников информации для поиска нового знания.
П-2.1.	Умение ориентироваться в своей системе знаний и осознавать необходимость нового знания.
П-2.2.	Умение пользоваться различными источниками информации: словари, энциклопедии, справочники, СМИ, Интернет-ресурсы и пр.
П-3	Умения добывать новые знания.
П-3.1.	Умение наблюдать, читать, слушать.
П-4	Умение перерабатывать информацию.
П-4.1.	Умение анализировать, обобщать, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, сравнивать, выделять причины и следствия, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.
П-4.2.	Умение применять смысловое чтение.
П-5	Умение преобразовывать информацию из одной формы в другую и выбирать наиболее удобную для себя.
П-5.1.	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
П-5.2.	Умение работать с текстом, таблицей, схемой, графиками, иллюстрациями и др.
П-5.3.	Умение передавать информацию в сжатом или развёрнутом виде, составлять план, тезисы, конспект.
К-1	Умение организовывать учебное сотрудничество.
К-1.1.	Умение доносить свою позицию до других, владея приёмами монологической и диалогической речи.
К-1.2.	Умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов.
К-1.3.	Умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.
К-1.4.	Умение использовать информационно-коммуникативные технологии.
К-2	Умение понимать другие позиции (взгляды, интересы)
К-2.1.	Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.
К-2.2.	Умение договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды.