

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАОУ "Лицей № 17" г. Северодвинска Архангельской области

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МАОУ «Лицей № 17»

Протокол № 1 от 31.08.23г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «Лицей № 17»

Первышина Н.В.

Приказ № 640 от 31.08.23г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Экспериментальная физика»

для обучающихся 10-11 классов

Северодвинск 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочного курса «Экспериментальная физика» составлена с учетом требований государственного образовательного стандарта и на основе примерных программ среднего (полного) общего образования по физике (для базового и профильного уровня), кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников и спецификации КИМ для проведения ЕГЭ по физике (ФГБНУ «ФИПИ»). Данный курс предназначен для учащихся общеобразовательной школы, изучающих физику на профильном уровне (5 уроков в неделю, по 170 часов в 10 и 11 классах, итого 340 часов) и проявляющих к ней устойчивый интерес. Программа разработана с таким расчетом, чтобы обучающиеся приобрели достаточно полные знания школьного курса физики, были подготовлены к экзамену в форме ЕГЭ и продолжению образования в вузах технического направления. Программа рассчитана на 68 часов в 10 и 11 классе (1 час в неделю).

Программа курса способствует дальнейшему совершенствованию уже усвоенных учащимися знаний и умений. Все её разделы тесно связаны по структуре и по методическим идеям с основным курсом физики, особое внимание уделяется изложению фундаментальных и наиболее сложных вопросов школьной программы. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики и квантовой физики. Теоретический материал удобнее обобщить в виде таблиц и схем. Необходимо актуализировать знания по определённому блоку физического материала и выстроить их в систему, удобную для решения задач.

Данный элективный предмет имеет практическую направленность, т.к. значительное количество времени отводится на решение физических задач. При этом особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, анализу полученного ответа. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену. Задания подбираются учителем исходя из конкретных возможностей учащихся. Подбираются задания технического содержания, расчётные, качественные, экспериментальные, графические, причём форма заданий максимально приближена к ЕГЭ (с выбором ответа, с кратким ответом, на соответствие, с развёрнутым ответом). На занятиях применяются коллективные и индивидуальные, а также групповые формы работы: решение и обсуждение решения задач, моделирование физических явлений, самоконтроль и самооценка, взаимооценка и взаимопомощь.

Цели курса:

- Расширить практические знания и умения учащихся по темам, изучаемым в 10 и 11 классах.
- Овладеть различными способами решения теоретических и экспериментальных задач.
- Приобрести опыт, необходимый для выдвижения гипотез и объяснения известных фактов и качественных задач.
- Овладеть навыками самоконтроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий.
- Обеспечить дополнительную поддержку учащихся в подготовке к ЕГЭ по физике.

Задачи курса:

- формирование общих приемов и способов интеллектуальной и практической деятельности при решении задач;
- развитие:
 - ✓ интересов и способностей к самоорганизации, готовности к сотрудничеству, активности и самостоятельности;
 - ✓ создание условий для развития творческого потенциала ученика;
 - ✓ самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- воспитание:
 - ✓ потребности к продолжению обучения при любом выборе жизненного пути;

- ✓ уверенности в личных возможностях успешного развития и саморазвития в учебной и внеучебной деятельности на этапе активного становления личности;
- ✓ понимания ценности адекватной оценки собственных достижений и возможностей для обеспечения более полного раскрытия задатков и способностей в дальнейшей учебной деятельности, активном самоутверждении в различных группах;
- ✓ ориентации на постоянное развитие и саморазвитие на основе понимания особенностей современной жизни, её требований к каждому человеку.

При обучении физике задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа данного курса ориентирована на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи. Большое значение придаётся алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы и её проверка решением, анализ результатов, анализ рациональности выбранного способа решения.

При решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа; главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности, уделяется особое внимание решению комплексных задач, требующих знаний из нескольких тем физики.

При повторении обобщаются и систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

- соответствие содержания задач уровню классической физики, выдержавших проверку временем, соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;
- возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;
- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю мышления, в рамках которого может быть решена задача;
- жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Предлагаемый курс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) → четкое формулирование физической части проблемы (задачи) → выдвижение гипотез → разработка моделей (физических, математических) → прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений → проверка и корректировка гипотез → нахождение решений → проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла → оценка значения.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практические занятия по решению задач различного уровня сложности, самостоятельная работа учащихся, консультации. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы

работы: постановка, решение задач и обсуждение решения, подготовка к ЕГЭ и т.д. Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

Основными средствами обучения при изучении прикладного курса являются:

- физические приборы;
- графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики);
- учебники физики для старших классов средней школы;
- учебные пособия по физике, в том числе электронные;
- дидактические материалы, сборники задач и заданий ЕГЭ.

Разбираются особенности решения задач в каждом разделе физики, проводится анализ решения, и рассматриваются различные методы и приемы решения физических задач. Постепенно складывается общее представление о решении задач как на анализ физического явления физическими законами. Учащиеся в ходе занятий приобретут навыки самостоятельного решения, овладеют умениями анализировать условие задачи, делить на подзадачи, составлять план решения, проверять предлагаемые для решения гипотезы (т.е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи).

Ожидаемыми результатами занятий являются:

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах и приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ

Знать/понимать:

смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов.

Уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности:

- для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- для оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- для рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- для определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 класс

1. Методы научного познания

Эксперимент. Измерения. Погрешности прямых измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

2. Механика

Кинематика различных видов движения. Графики и уравнения основных кинематических параметров. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Свободное падение тел. Законы динамики. Силы. Суперпозиция сил. Применение законов Ньютона. Движение под действием нескольких сил. Гидростатика. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел. Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. КПД. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Статика. Момент силы. Правило моментов. Условия равновесия твёрдого тела.

3. Молекулярная физика и термодинамика

Основы МКТ. Дискретное строение вещества. Количество вещества. Масса и размеры молекул. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Закон Дальтона. Внутренняя энергия. Виды теплопередачи. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы и преобразование энергии. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. КПД. Цикл Карно. Насыщенный пар. Влажность воздуха.

4. Электродинамика

Электризация. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость. Потенциал. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Постоянный ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Соединения проводников в цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Токи в разных средах.

11 класс

4. Электродинамика

Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Взаимодействие проводников. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

5. Колебания и волны

Гармонические колебания. Кинематика и динамика механических колебаний. Превращения энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятник. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Скорость звука.

Свободные электромагнитные колебания. Уравнения и графики колебательного процесса. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электроэнергии. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Виды электромагнитных излучений. Свойства электромагнитных волн.

6. Оптика

Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы и ход лучей в них. Скорость света. Волновые свойства

света (дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация). Спектральные приборы. Элементы специальной теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии.

7. Квантовая физика

Фотоны. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волны де Бройля. Модель атома. Постулаты Бора. Модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего
1.	Методы научного познания	2
2.	Механика	12
3.	Молекулярная физика. Термодинамика	10
4.	Электродинамика	10
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего
1.	Электродинамика	5
2.	Колебания и волны	10
3.	Оптика	10
4.	Квантовая физика	9
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ урока	Тема
Методы научного познания (2 часа)	
1.	Эксперимент. Измерения. Погрешности прямых измерений
2.	Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков
Механика (12 часов)	
3.	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
4.	Равномерное движение по окружности.
5.	Свободное падение тел.
6.	Законы динамики. Силы. Движение под действием нескольких сил.
7.	Движение связанных тел.
8.	Гидростатика. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды.
9.	Закон Архимеда. Плавание тел.
10.	Закон сохранения импульса.
11.	Закон сохранения энергии.
12.	Механическая работа и мощность. КПД.
13.	Статика. Момент силы. Правило моментов.
14.	Обобщение темы «Механика».
Молекулярная физика. Термодинамика (10 часов)	
15.	Основы МКТ. Количество вещества. Масса и размеры молекул.
16.	Уравнение состояния идеального газа.
17.	Изопроцессы.
18.	Газовые законы.
19.	Внутренняя энергия. Виды теплопередачи. Работа в термодинамике.
20.	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
21.	Количество теплоты. Фазовые переходы.
22.	Второй закон термодинамики. Тепловые машины. КПД. Цикл Карно
23.	Насыщенный пар. Влажность воздуха
24.	Обобщение темы «Молекулярная физика»
Электродинамика (15 часов)	
25.	Электризация. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
26.	Электрическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции электрических полей.

27.	Потенциал. Разность потенциалов.
28.	Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.
29.	Постоянный ток. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.
30.	Соединения проводников в цепи.
31.	Правила Кирхгофа.
32.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
33.	Токи в разных средах.
34.	Магнитное поле тока. Магнитная индукция Сила Ампера.

11 класс

№ урока	Тема
Электродинамика (5 часов)	
1.	Сила Лоренца. Движение зарядов в магнитных полях.
2.	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
3.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.
4.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.
5.	Обобщение темы «Электродинамика»
Колебания и волны (10 часов)	
6.	Гармонические колебания. Кинематика и динамика механических колебаний.
7.	Превращения энергии при механических колебаниях.
8.	Механические волны. Звук.
9.	Свободные электромагнитные колебания.
10.	Превращения энергии при электромагнитных колебаниях
11.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
12.	Переменный ток.
13.	Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор
14.	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
15.	Обобщение темы «Колебания и волны»
Оптика (10 часов)	
16.	Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света.
17.	Изображение предмета в плоском зеркале.
18.	Линзы. Изображения, даваемые линзой. Формула тонкой линзы
19.	Волновые свойства света. Дисперсия света. Спектр.

20.	Интерференция света.
21.	Дифракция света. Дифракционная решётка.
22.	Поперечность световых волн. Поляризация
23.	Постулаты и принципы теории относительности
24.	Релятивистская динамика. Связь массы и энергии
25.	Обобщение темы «Оптика».
Квантовая физика (9 часов)	
26.	Квантовая теория. Фотоны.
27.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
28.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
29.	Модель атома. Постулаты Бора.
30.	Модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра.
31.	Закон радиоактивного распада.
32.	Ядерные реакции.
33.	Элементарные частицы.
34.	Обобщение по теме «Квантовая физика».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Физика. 7-11 классы: развёрнутое тематическое планирование / авт.-сост. Г.Г. Телюкова. – Волгоград: Учитель, 2010.
2. Физика. Механика. 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / М.М. Балашов, А.И. Гомонова, А.Б. Долицкий и др.; под ред. Г.Я Мякишева. - М.: Дрофа, 2013.
3. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я Мякишев, А.З. Сияков. - М.: Дрофа, 2011.
4. Физика. Электродинамика. 10-11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я Мякишев, А.З. Сияков, Б.А. Слободсков. - М.: Дрофа, 2011.
5. Физика. Колебания и волны. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я Мякишев, А.З. Сияков. - М.: Дрофа, 2012.
6. Физика. Оптика. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я Мякишев, А.З. Сияков. - М.: Дрофа, 2011.
7. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2011
8. Демоверсия 2016 года (сайт ФГБНУ «ФИПИ» <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>)
9. Отличник ЕГЭ. Физика. Решение сложных задач. Под редакцией В.А.Макарова, М.В.Семенова, А.А.Якуты / ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2012.
10. Оптимальный банк заданий для подготовки к ЕГЭ. Единый государственный экзамен 2015. Физика. Учебное пособие. / В.А. Орлов, М.Ю. Демидова, Г.Г. Никифоров, Н.К. Ханнанов. – Москва: Интеллект-Центр, 2015.
11. Репетиционные варианты. Единый государственный экзамен 2015. Физика. 12 вариантов. Учебное пособие. / А.И. Гиголо; Федеральный институт педагогических измерений. – Москва: Интеллект-Центр, 2015.
12. ЕГЭ 2016. Физика. Тематические тестовые задания / Е.В.Лукашева, Н.И.Чистякова. – М.: Издательство «Экзамен», 2015.
13. ЕГЭ 2016. Физика. Решение задач. Сдаём без проблем! / Н.И.Зорин. – Москва: Эксмо, 2015.
14. ЕГЭ 2015. Физика: Сборник заданий / Н.К. Ханнанов, Г.Г. Никифоров, В.А. Орлов. – Москва: Эксмо, 2014.
15. ЕГЭ 2012. Физика: типовые экзаменационные варианты: 32 варианта: 9-11 классы / под ред. М.Ю.Демидовой. – М.: Национальное образование, 2011.
16. Физика. 10 класс. 60 диагностических вариантов / С.А.Соколова. – М.: Издательство «Национальное образование», 2012.
17. Физика. 11 класс. 60 диагностических вариантов / С.А.Соколова. – М.: Издательство «Национальное образование», 2013.