МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 35



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности

«МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»

Автор-составитель: Ромахина Татьяна Анатольевна, педагог дополнительного образования,
Возраст обучающихся: 16-18 лет
Срок реализации: 2 года

Екатеринбург, 2025

Паспорт программы

Название программы	Методы научного познания. Физические явления
Автор составитель	Ромахина Татьяна Анатольевна
Вид	Авторская
Направленность	Естественно-научная
Форма реализации	Очная
Срок реализации	2 года
Возраст Обучающихся	16-18 лет
Категория детей	Средняя школа
Уровень освоения программы	Повышенный
Краткая аннотация	Содержание программы отвечает двум основным условиям. Во-первых, сохраняется преемственность с содержанием курса основной школы, учитываются межпредметные и внутрикурсовые связи с учебным предметом «Физика». Во-вторых, предусмотрено дальнейшее углубление и расширение знаний курса физики. Все содержательные линии программы нацелены на адекватное отражение основополагающих проблем современной науки с учетом необходимой адаптации для учащихся общеобразовательной школы. Программа реализуется на базе учебного заведения состоит из аудиторных занятий

СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Содержание	Стр.
1.	Пояснительная записка	4
2.	Учебный план	10
3.	Содержание образовательной программы	12
4.	Календарный учебный график	15
5.	Требования к уровню подготовки (Ожидаемые результаты)	25
6.	Материально-техническое оснащение программы	27
7.	Список литературы	28
8.	Сведения о составителе	29

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности составлена для занятий с обучающимися в условиях общеобразовательной школы, в соответствии действующими нормативными документами, Уставом МАОУ гимназия № 35.

Актуальность

В связи с современными направлениями в образовании, сама жизнь убедительно показала, что малоэффективно учить «всех всему». Программа курса "Методы научного познания. Физические явления" предоставляет максимально широкое поле возможностей обучающимся, ориентированных на высокий уровень образования по физике. Обучение должно быть построено в максимально возможной мере с учетом индивидуальных интересов и способностей учащихся.

Мотивацией программы является стратегия обучения одаренных детей. Содержание программы ориентировано на развитие у школьников интереса к физике, на организацию самостоятельной практической деятельности, развитие одаренности, умений решать нестандартные задачи.

Актуальность данного курса определяется значимостью представлений о методическом научном аппарате исследования и умении применять его в научно-исследовательской деятельности.

Отличительные особенности программы

Отличие программы заключается в том, что ее содержание адаптировано к условиям дополнительного образования. Программа является комплексной: помимо занятий непосредственно физикой большое внимание уделяется общему развитию интеллектуальных способностей детей. Кроме того, курс является актуализацией методов научного познания мира на основе изучения истории развития науки и развитие навыков самостоятельного проведения научных экспериментов, наблюдений и опытов.

Новизна

Новизна программы заключается в том, что она даёт возможность ребёнку комплексно освоить методы научного познания, попробовать свои силы в научно

— исследовательской деятельности, выбрать приоритетное направление и максимально реализовать себя в нём.

Педагогическая целесообразность

Программа курса «Методы научного познания» согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основной программы курса физики основной школы. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений в области физики. Кроме того, в ходе изучения курса раскрывается роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения.

Адресат программы

Дети 16-18 лет. На программу зачисляются все желающие углубленно изучать физику.

Формирование групп происходит по возрастному принципу: группы составляются из школьников одной параллели.

Объем и срок реализации программы

Занятия групп проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа (102 часа в год).

Срок реализации программы: 2 года.

Форма занятий: групповая, индивидуально-групповая, дистанционная.

Цель

- повышение мировоззренческого и гуманитарного уровня, показывающего физику как один из компонентов общечеловеческой культуры, как результат деятельности людей;
- формирование научного мировоззрения, активизация познавательной деятельности учащихся через ознакомление с методами познания, построения моделей (гипотез) и их теоретического анализа;
- формирование представления у обучающихся современной физической картины мира;
- создание условия для выявления, поддержки и развития способных и одаренных детей, их самореализации, профессионального

самоопределения в соответствии с их индивидуальными способностями и потребностями;

- развитие устойчивого интереса к физике.

Для достижения этой цели мы ставим перед собой следующие **задачи**:

Образовательные

- углубление знаний о материальном мире и методах научного познания природы на основе знакомства с историей открытий известными физиками;
- развитие экспериментальных умений изучения тепловых явлений общенаучными методами (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий;
- повышение информационной и компьютерной грамотности.

Воспитательные

- интеллектуальная и общепсихологическая подготовка к профессиональному самоопределению и самореализации в области физики;
- повышение мотивации саморазвития;
- формирование коммуникативных умений: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, работать в сотрудничестве;
- взаимодействие с семьями учащихся по вопросам самоопределения;
- взаимодействие с педагогами, педагогом-психологом, специалистами других организаций

Развивающие

- формирование навыков научного труда;
- развитие навыков исследовательской деятельности;

- развитие у школьников рационального физического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- развитие самостоятельности, умений использовать справочную литературу и другие источники информации;
- повышение личностной результативности участия в различных конкурсах по физике.

Ожидаемые результаты.

Ожидаемым результатом обучения детей является приобретение и развитие детьми комплекса следующих результатов:

Личностные результаты

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей, обучающихся;
- убежденность в возможности познания природы, в возможности решения практических задач познания физических явлений и законов физики на основе решения физических задач.
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностноориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- использование различных источников информации, включая энциклопедии, Интернет-ресурсы и другие базы данных;
- осознанный выбор средства языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, рисунок) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Предметные

Обучающиеся должны знать:

- терминологию (научный факт, научный метод, методы исследования: описательный, сравнительный, исторический, экспериментальный, проблема, гипотеза, объект, предмет исследования);
- этапы научно — исследовательской работы и порядок проведения научного исследования;

- методы проведения исследований;
- правила работы с источниками научной и публицистической литературы;
- виды отчетности о научно — исследовательской работе.

Обучающиеся должны уметь:

- анализировать информацию;
- выделять актуальную проблему;
- формулировать тему для исследовательской работы;
- выдвигать гипотезы;
- владеть разными методами научного познания мира;
- формулировать выводы по результатам исследования;
- анализировать результаты исследования;
- оформлять отчет о результатах научно — исследовательской работы.

Учебный план

№	Наименование разделов/тем программы	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Средства и методы научного познания (30 часов)	30	Устный опрос, практическая деятельность
2.	Физическая теория	12	Устный и письменный опрос
3.	История и методология классической механики	6	Устный опрос, практическая деятельность
4.	Физический эксперимент	2	Устный опрос, практическая деятельность
5.	Структура и содержание классической механики	16	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
6.	История и методология релятивистской механики	6	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
7.	Релятивистская механика	4	Устный и письменный опрос
8.	Структура и содержание молекулярно-кинетической теории	26	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
9.	Твердое тело	10	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
10.	История и методология квантовой механики	6	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
11.	Структура и содержание электродинамики и квантовой механики	20	Устный и письменный опрос, практическая деятельность

12.	История и методология квантовой теории поля	18	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
13.	История и методология ядерной энергетики	10	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
14.	Физика элементарных частиц (стандартная модель)	16	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
15.	Космология (инфляционная модель, темная материя)	20	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
16.	Обобщающее повторение	2	Устный и письменный опрос, практическая деятельность
	ИТОГО	204	

Содержание обучения

Средства и методы научного познания (30 часов)

Основания методологии науки. Методы науки и их роль в поиске истины. Характеристики научной деятельности. Научная проблема – исходный пункт исследования. Средства и методы научного исследования. Эмпирические методы исследования. Теоретические методы исследования. Методы анализа, классификации и построения теорий. Гипотетико-дедуктивный метод познания. Абдукция и поиск объяснительных гипотез. Методы и функции научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения и прогнозирования. Системный метод исследования. Физика и философия.

Физическая теория (12 часов)

Цикл естественнонаучного познания. Структура естественнонаучной картины мира. Структура физической теории. Связи между физическими теориями. Связи между физическими теориями. Основные физические теории.

История и методология классической механики (6 часов)

Создание классической механики. Основные концепты. Проблема детерминизма. Принципы инвариантности

Физический эксперимент (2 часа)

Фундаментальные опыты в механике.

Структура и содержание классической механики (16 часов)

Структура и содержание кинематики. Структура и содержание динамики. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Сила. Работа. Энергия. Статика. Простые механизмы и их применение. Гидро- и аэростатика. Гидро- и аэродинамика. Структура и содержание классической механики. Принцип относительности Галилея.

История и методология релятивистской механики (6 часов)

А. Эйнштейн, А. Пуанкаре, Г. Лоренц в поисках гармонии электродинамики. Динамика пространственных и временных эффектов. Пространство-время. Специальная теория относительности и философия.

Релятивистская механика (4 часа)

Релятивистская механика. Сравнение классической и релятивистской механики.

Структура и содержание молекулярно-кинетической теории (26 часов)

Структура и содержание молекулярно-кинетической теории. Наблюдение броуновского движения. Фундаментальные опыты в молекулярной физике. Следствия и границы применимости газовых законов. Фундаментальное исследование тепловых явлений. Восемь составляющих внутренней энергии. Понятие энтропии. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Структура и содержание термодинамики. Связь между основными величинами статистической механики и термодинамики. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Решение задач.

Твердое тело (10 часов)

Симметрия при типизации кристаллических твердых тел. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Деформация твердого тела. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества. Преобразование энергии в фазовых переходах.

История и методология квантовой механики (6 часов)

Основные концепты квантовой механики. Спор Бор-Эйнштейн. ЭПР- парадокс и декогеренция. Копенгагенская, ансамблевая и многомировая интерпретация квантовой механики.

Структура и содержание электродинамики и квантовой механики (20 часов)

Принцип работы ускорителей и циклотронов. Масс-спектрограф. Эксперименты с полупроводниковыми приборами. Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода. Методы расчета цепей постоянного тока с полупроводниковыми приборами. Различные способы возбуждения индукционного тока. Определение индуктивности катушки в цепи постоянного тока. Простейшие цепи переменного тока и характеристики её элементов. Фотоэффект. Опыты Столетова. Фотон и его свойства. Эффект Комптона. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.

История и методология квантовой теории поля (18 часов)

Философские и методологические проблемы теории электромагнитных, слабых, сильных и гравитационных взаимодействий. Исторический обзор и предпосылки возникновения. Волновые свойства частиц (гипотеза де Бройля). Принцип суперпозиции, уравнение Шрёдингера. Принцип неопределенности Гейзенберга, теорема Эренфеста. Принцип квантования полей (свободные поля). Взаимодействие полей: диаграммы Фейнмана. Квантование электромагнитного поля (фотон). Квантовая электродинамика: взаимодействие электронов и фотонов.

История и методология ядерной энергетики (10 часов)

Основные вехи развития ядерной энергетики. Принципы безопасности, надежности и эффективности в ядерной энергетике. Соотношение ядерной энергетики с физикой и техническими науками. Культура безопасности в ядерной энергетике. Этика ядерной энергетики: соотношение субстанциальной и метанаучной этики.

Физика элементарных частиц (стандартная модель) (16 часов)

Введение в физику элементарных частиц. История открытия. Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Сильное взаимодействие: кварки и глюоны. Слабое взаимодействие. Нейтрино и их свойства. Электромагнитное взаимодействие и фотоны. Стандартная модель: объединение и её ограничения. Экспериментальное подтверждение Стандартной модели. За пределами Стандартной модели: новые гипотезы.

Космология (инфляционная модель, темная материя) (20 часов)

Теория Большого взрыва: понятие и история создания. Основы инфляционной модели. Наблюдательные свидетельства и ограничения. Связь инфляции с крупномасштабной структурой Вселенной. Анализ кривых вращения галактик. Гравитационное линзирование. Слабо взаимодействующие массивные частицы Аксионы. Наблюдательные данные о расширении Вселенной. Понятие космологической постоянной.

Обобщающее повторение (2 часа)

.

Календарный учебный график 10 класс

N п/п	Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Средства и методы научного познания (30 часов)							
1. 2.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Основания методологии науки	по расписанию	Устный опрос
3. 4.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы науки и их роль в поиске истины	по расписанию	Устный опрос
5. 6.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Характеристики научной деятельности	по расписанию	Практическая деятельность
7. 8.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Научная проблема – исходный пункт исследования	по расписанию	Устный опрос
9. 10.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Средства и методы научного исследования	по расписанию	Устный и письменный опрос
11. 12.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Эмпирические методы исследования	по расписанию	Устный опрос
13. 14.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Теоретические методы исследования	по расписанию	Устный опрос
15. 16.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы анализа, классификации и построения теорий	по расписанию	Письменный опрос
17. 18.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Гипотетико-дедуктивный метод познания	по расписанию	Устный опрос
19. 20.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Абдукция и поиск объяснительных гипотез	по расписанию	Письменный опрос

21. 22.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы и функции научного объяснения	по расписанию	Практическая деятельность
23. 24.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы и функции понимания	по расписанию	Устный опрос
25. 26.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы предвидения и прогнозирования	по расписанию	Письменный опрос
27. 28.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Системный метод исследования	по расписанию	Устный опрос
29. 30.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Физика и философия	по расписанию	Письменный опрос
Физическая теория (12 часов)							
31. 32.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Цикл естественнонаучного познания.	по расписанию	Устный опрос
33. 34.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура естественнонаучной картины мира.	по расписанию	Устный опрос
35. 36.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура физической теории.	по расписанию	Устный опрос
37. 38.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Связи между физическими теориями.	по расписанию	Письменный опрос
39. 40.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Связи между физическими теориями.	по расписанию	Устный опрос
41. 42.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Основные физические теории.	по расписанию	Письменный опрос
История и методология классической механики (6 часов)							
43. 44.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Создание классической механики. Основные концепты.	по расписанию	Устный опрос
45. 46.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Проблема детерминизма.	по расписанию	Устный опрос

47. 48.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принципы инвариантности	по расписанию	Практическая деятельность
Физический эксперимент (2 часа)							
49. 50.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фундаментальные опыты в механике.	по расписанию	Устный опрос, практическая деятельность
Структура и содержание классической механики (16 часов)							
51. 52.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура и содержание кинематики.	по расписанию	Устный опрос
53. 54.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура и содержание динамики.	по расписанию	Устный опрос
55. 56.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Законы Ньютона.	по расписанию	Устный опрос, практическая деятельность
57. 58.		по расписанию		2	Законы сохранения в механике. Сила. Работа. Энергия.	по расписанию	Устный опрос
59. 60.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Статика. Простые механизмы и их применение.	по расписанию	Устный опрос
61. 62.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Гидро- и аэростатика. Гидро- и аэродинамика.	по расписанию	Устный опрос, практическая деятельность
63. 64.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура и содержание классической механики.	по расписанию	Письменный опрос
65. 66.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принцип относительности Галилея.	по расписанию	Устный опрос
История и методология релятивистской механики (6 часов)							
67.		по	Индивидуально-	2	А. Эйнштейн, А. Пуанкаре, Г. Лоренц в поисках гармонии	по	Устный опрос

68.		расписанию	групповая		электродинамики.	расписанию	
69. 70.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Динамика пространственных и временных эффектов. Пространство-время.	по расписанию	Устный опрос
71. 72.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Специальная теория относительности и философия.	по расписанию	Практическая деятельность
Релятивистская механика (4 часа)							
73. 74.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Релятивистская механика.	по расписанию	Устный опрос
75. 76.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Сравнение классической и релятивистской механики.	по расписанию	Письменный опрос
Структура и содержание молекулярно-кинетической теории (26 часов)							
77. 78.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Структура и содержание молекулярно-кинетической теории.	по расписанию	Устный опрос
79. 80.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Наблюдение броуновского движения.	по расписанию	Устный опрос
81. 82.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фундаментальные опыты в молекулярной физике.	по расписанию	Практическая деятельность
83. 84.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Следствия и границы применимости газовых законов.	по расписанию	Устный опрос
85. 86.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фундаментальное исследование тепловых явлений.	по расписанию	Устный и письменный опрос
87. 88.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Восемь составляющих внутренней энергии.	по расписанию	Устный опрос
89. 90.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Понятие энтропии.	по расписанию	Устный опрос
91. 92.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов.	по расписанию	Письменный опрос
93.		по	Индивидуально-	2	Структура и содержание	по	Устный опрос

94.		расписанию	групповая		термодинамики.	расписанию	
95. 96.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Связь между основными величинами статистической механики и термодинамики.	по расписанию	Письменный опрос
97. 98.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.	по расписанию	Практическая деятельность
99. 100.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.	по расписанию	Устный опрос
101. 102.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Решение задач.	по расписанию	Письменный опрос

Календарный учебный график 11 класс

N п/п	Месяц	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Твердое тело (10 часов)							
1. 2.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Симметрия при типизации кристаллических твердых тел	по расписанию	Устный опрос
3. 4.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг.	по расписанию	Письменный опрос
5. 6.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Деформация твердого тела.	по расписанию	Практическая деятельность
7. 8.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества.	по расписанию	Устный опрос
9. 10.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Преобразование энергии в фазовых переходах. Решение задач.	по расписанию	Письменный опрос
История и методология квантовой механики (6 часов)							
11. 12.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Основные концепты квантовой механики.	по расписанию	Устный опрос
13. 14.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Спор Бор-Эйнштейн. ЭПР- парадокс и декогеренция.	по расписанию	Устный опрос
15. 16.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Копенгагенская, ансамблевая и многомировая интерпретация квантовой механики.	по расписанию	Практическая деятельность
Структура и содержание электродинамики и квантовой механики (20 часов)							
17. 18.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принцип работы ускорителей и циклотронов. Масс-спектрограф.	по расписанию	Устный опрос
19.		по	Индивидуально-	2	Эксперименты с	по	Устный опрос

20.		расписанию	групповая		полупроводниковыми приборами.	расписанию	
21. 22.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода.	по расписанию	Практическая деятельность
23. 24.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Методы расчета цепей постоянного тока с полупроводниковыми приборами.	по расписанию	Устный опрос
25. 26.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Различные способы возбуждения индукционного тока.	по расписанию	Устный и письменный опрос
27. 28.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Определение индуктивности катушки в цепи постоянного тока.	по расписанию	Устный опрос
29. 30.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Простейшие цепи переменного тока и характеристики её элементов.	по расписанию	Устный опрос
31. 32.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фотоэффект. Опыты Столетова.	по расписанию	Письменный опрос
33. 34.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фотон и его свойства. Эффект Комптона.	по расписанию	Устный опрос
35. 36.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.	по расписанию	Письменный опрос
История и методология квантовой теории поля (18 часов)							
37. 38.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Философские и методологические проблемы теории электромагнитных, слабых, сильных и гравитационных взаимодействий.	по расписанию	Устный опрос
39. 40.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Исторический обзор и предпосылки возникновения.	по расписанию	Устный опрос
41. 42.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Волновые свойства частиц (гипотеза де Бройля).	по расписанию	Практическая деятельность

43. 44.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принцип суперпозиции, уравнение Шрёдингера.	по расписанию	Устный опрос
45. 46.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принцип неопределенности Гейзенберга, теорема Эренфеста.	по расписанию	Устный и письменный опрос
47. 48.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принцип квантования полей (свободные поля).	по расписанию	Устный опрос
49. 50.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Взаимодействие полей: диаграммы Фейнмана.	по расписанию	Устный опрос
51. 52.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Квантование электромагнитного поля (фотон).	по расписанию	Письменный опрос
53. 54.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Квантовая электродинамика: взаимодействие электронов и фотонов.	по расписанию	Устный опрос
История и методология ядерной энергетики (10 часов)							
55. 56.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Основные вехи развития ядерной энергетики.	по расписанию	Устный опрос
57. 58.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Принципы безопасности, надежности и эффективности в ядерной энергетике.	по расписанию	Устный опрос
59. 60.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Соотношение ядерной энергетики с физикой и техническими науками.	по расписанию	Практическая деятельность
61. 62.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Культура безопасности в ядерной энергетике.	по расписанию	Устный опрос
63. 64.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Этика ядерной энергетики: соотношение субстанциальной и метанаучной этики.	по расписанию	Устный и письменный опрос
Физика элементарных частиц (стандартная модель) (16 часов)							
65. 66.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Введение в физику элементарных частиц. История открытия.	по расписанию	Устный опрос

67. 68.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Фундаментальные частицы: кварки и лептоны.	по расписанию	Устный опрос
69. 70.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Сильное взаимодействие: кварки и глюоны.	по расписанию	Практическая деятельность
71. 72.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Слабое взаимодействие. Нейтрино и их свойства.	по расписанию	Устный опрос
73. 74.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Электромагнитное взаимодействие и фотоны.	по расписанию	Устный и письменный опрос
75. 76.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Стандартная модель: объединение и её ограничения.	по расписанию	Устный опрос
77. 78.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Экспериментальное подтверждение Стандартной модели.	по расписанию	Устный опрос
79. 80.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	За пределами Стандартной модели: новые гипотезы.	по расписанию	Письменный опрос
Космология (инфляционная модель, темная материя) (20 часов)							
81. 82.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Теория Большого взрыва: понятие и история создания.	по расписанию	Устный опрос
83. 84.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Основы инфляционной модели.	по расписанию	Устный опрос
85. 86.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Наблюдательные свидетельства и ограничения.	по расписанию	Практическая деятельность
87. 88.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Связь инфляции с крупномасштабной структурой Вселенной.	по расписанию	Устный опрос
89. 90.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Анализ кривых вращения галактик.	по расписанию	Устный и письменный опрос
91. 92.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Гравитационное линзирование.	по расписанию	Устный опрос

93. 94.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Слабо взаимодействующие массивные частицы	по расписанию	Устный опрос
95. 96.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Аксионы.	по расписанию	Письменный опрос
97. 98.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Наблюдательные данные о расширении Вселенной.	по расписанию	Устный опрос
99. 100.		по расписанию	Индивидуально-групповая	2	Понятие космологической постоянной.	по расписанию	Письменный опрос
101. 102.		по расписанию	Индивидуально-групповая		Обобщающее повторение.	по расписанию	Устный опрос

Планируемые результаты

- Повышение качества обученности по физике.

Развитие личностных качеств школьника

- ценностно-смысловых,
- познавательных и эвристических,
- информационных,
- коммуникативных.

Достижение нового образовательного результата – увеличение доли победителей и призеров в интеллектуальных конкурсах по физике.

Долгосрочные показатели

- выбор изучения физики на профильном уровне;
- успешность сдачи ЕГЭ по физике.

Формы аттестации/контроля

Отслеживание результатов в объединении направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся и на определение эффективности функционирования педагогического процесса. Для проверки знаний, умений и навыков в объединении используются следующие формы контроля:

Входной контроль направлен на выявление знаний, умений и навыков на начальном этапе обучения. Реализуется следующими методами: собеседование, опрос, наблюдение.

Текущий контроль направлен на проверку усвоения предыдущего материала. Могут использоваться следующие методы: устные (фронтальный опрос, беседа), индивидуальные, наблюдение.

Тематический контроль осуществляется по мере прохождения темы, раздела и проводится с целью систематизации знаний. Используются следующие методы: практические, индивидуальные и фронтальные.

Промежуточный контроль проводится по результатам каждого полугодия, учебного года. Это могут быть викторины, мини-соревнования, творческие задания.

К отслеживанию результатов обучения предъявляются следующие требования: индивидуальный характер; систематичность, регулярность проведения на всех этапах

процесса обучения; разнообразие форм проведения; всесторонность (теория, практика); дифференцированный подход.

Результаты работы могут быть представлены в форме итоговых занятий, проходящих в форме конкурсов или игровых программ, защита коллективных и индивидуальных исследовательских работ.

Итоговые занятия проводятся в конце учебного года.

Результативность освоения конкретных тем отслеживается с помощью текущего контроля: итоговый концерт, участие в мероприятиях гимназии. Развитие личностных качеств обучающихся определяется методом постоянного наблюдения, а их коррекция проводится с помощью индивидуальных бесед, конкретных заданий и других мероприятий.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для организации учебно-воспитательного процесса по дополнительной общеразвивающей программе «Методы научного познания» материально-техническое обеспечение включает: компьютер учителя, проектор, веб-камера, документ-камера, принтер.

Список литературы

1. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.: ил. – (Б-ка учителя физики).;
2. Физика в таблицах. 7 – 11 кл.: Справочное пособие/ Авт.-сост. В.А. Орлов. 3-е изд. – М.: Дрофа, 2007. – 64 с.:ил.;
3. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс: Учебное пособие/Н. С. Пурышева, Н. В. Шаронова, Д. А. Исаев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 159 с.:ил.;
4. Хуторской А. В., Хуторская Л. Н., Маслов И. С. Как стать ученым. Занятия по физике со старшеклассниками. – М.: Изд-во «Глобус», 2008. – 318 с. – (Профильная школа).

Сведения о составителе

Ромахина Татьяна Анатольевна

Место работы: МАОУ гимназия №35

Адрес: 620149, г. Екатеринбург, ул. Июльская, 32

Образование: высшее,

Должность: педагог дополнительного образования

Стаж работы: 1 год

Квалификационная категория: нет

Принята

на заседании педагогического совета

Протокол № 1от _____

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 647030360437668574821219143876024766403350371001

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен С 19.01.2026 по 19.01.2027