

Управление образования Исполнительного комитета
муниципального образования г.Казань
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Танкодром»
Советского района г.Казани

Принята на педагогическом совете
Протокол № 1
от «_11_» _сентября_2025_ г

«Утверждаю»
Директор МБУДО «ЦДТ «Танкодром»
Д.Т.Изотова
Приказ № 118 от «_18_» _сентября_2025_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Геофизика»**

(базовый уровень)

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: 14-18 лет
Срок реализации: 4 года (567 часов)

Автор-составитель:
Зинатуллин Эмиль Маратович
педагог дополнительного образования

КАЗАНЬ 2025

Паспорт
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«ГЕОФИЗИКА»

| | | |
|------------|--|---|
| 1. | Учреждение | Муниципальное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Танкодром» Советского района г. Казани |
| 2. | Наименование программы | Геофизика |
| 3. | Направленность программы | Естественно-научная |
| 4. | Сведения о разработчике (составителе) | |
| 4.1 | ФИО, должность | Зинатуллин Эмиль Маратович, педагог дополнительного образования |
| 5. | Сведения о программе | |
| 5.1 | Срок реализации | 4 года |
| 5.2 | Возраст обучающихся | 14-17 лет |
| 5.3 | Характеристика программы: - тип программы - вид программы -принцип проектирования программы -форма организации содержания и учебного процесса | - общеобразовательная - общеразвивающая - модифицированная - групповая; - индивидуальная. |
| 5.4 | Цель программы | Развитие личности обучающихся посредством формирования системы геофизических знаний и интересов в соответствии с программными курсами географии, химии, физики и биологии, интеллектуальное развитие в области познания геологии Земли. |
| 5.5 | Образовательные уровни | базовый уровень |
| 6. | Ведущие формы и методы образовательной деятельности | Форма организации занятия – групповая, формы проведения занятия – беседа, практическое занятие, экскурсии, игровые викторины, защита проектов. Приоритетные методы – упражнения, лабораторно-практические, учебно-практические работы, проектная и исследовательская деятельность. |
| 7. | Формы мониторинга результативности | устный и письменный опросы, тестирование, контрольные работы, выступление с результатами полученных исследований перед другими школьниками. |
| 8. | Результативность реализации программы | Сохранность контингента обучающихся 100 % Победы в олимпиадах, конкурсах, фестивалях 40 % |
| 9. | Дата утверждения и последней корректировки программы | |
| 10. | Рецензенты | |

Оглавление

| № п\п | Раздел | Стр. |
|----------|--|----------|
| | Раздел I. Комплекс основных характеристик программы: | 4 |
| 1.1 | Пояснительная записка | 4 |
| 1.2 | Цель и задачи. (общая и по годам обучения). | 6 |
| 1.3 | Патриотическое воспитание (цели, задачи, и формы достижения их). | 9 |
| 1.4 | Адресат программы | 10 |
| 1.5. | Содержание программы и учебно-тематические планы по годам обучения | 10 |
| 1.5.1 | Учебно-тематический план 1 г. обучения | 10 |
| 1.5.2 | Содержание программы 1 г. обучения | 11 |
| 1.5.3 | Учебно-тематический план 2 г. обучения | 13 |
| 1.5.4. | Содержание программы 2 г. обучения | 13 |
| 1.5.5. | Учебно-тематический план 3 г. обучения | 16 |
| 1.5.6. | Содержание программы 3 г. обучения | 16 |
| 1.5.7. | Учебно-тематический план 4 г. обучения | 18 |
| 1.5.8. | Содержание программы 4 г. обучения | 18 |
| 1.6 | Планируемые (ожидаемые) результаты и способы определения их результативности | 19 |
| | Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации | 21 |
| 2.1 | Формы аттестации / контроля. | 21 |
| 2.2 | Оценочные материалы. | 23 |
| 2.3 | Методическое обеспечение программы (по годам обучения) | 26 |
| 2.4 | Условия реализации программы: - материально-техническое обеспечение; - информационное обеспечение; - кадровое обеспечение | 29 |
| 2.5 | Список литературы: | 30 |
| 2.5.1 | Литература для педагога (<i>НПА и литература, использованная при составлении программы</i>); | 30 |
| 2.5.2 | Литература для обучающихся, родителей. | 30 |
| | Приложение | 31 |
| 1 | Календарные учебные графики. | 31 |
| 2 | Модуль План воспитательной работы Правила по технике безопасности при проведении занятий | 52 53 |

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы.

1.1.Пояснительная записка

Геофизика, находясь на стыке нескольких наук (экологии, геологии, физики, химии, математики, астрономии и географии), изучает происхождение и строение различных физических полей Земли и протекающих в ней и ближнем космосе физических процессов. Ее подразделяют на физику Земли и геофизические методы исследования, называемые также региональной геофизикой. Предметом исследования научно-прикладных разделов геофизики является земная кора и верхняя мантия с общей глубиной до 100 км. Применение информационно-коммуникационных технологий, цифровых образовательных ресурсов, интерактивных мероприятий, походов в музеи, выставки способствует формированию естественнонаучного мировоззрения.

Программа имеет естественнонаучную направленность.

Данная программа направлена на расширение кругозора учащихся путем детального изучения отдельных тем физики с выполнением нестандартных экспериментальных работ с применением геофизических методов и решением задач научной направленности. Программа также нацелена на выявление у ребенка интереса и склонности к изучению геофизики.

Нормативно-правовое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Геофизика»:

1. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 №400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ-273);
6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
7. Федеральный закон от 30.04.2021г.№127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
8. Федеральный закон «О российском движении детей и молодежи» от 14.07.2022 №261-ФЗ;
9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015г.№996-р);
10. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 №3427);
11. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678);
12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N28 "Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха оздоровления детей молодежи";
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

14. Федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа», «Патриотическое воспитание» (2020);
 15. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018г., протокол №3);
 16. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 17. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020г. №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
 18. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
 19. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
 20. Программа развития МБУДО «ЦДТ «Танкодром»;
 21. Рабочая программа воспитания «ЦДТ «Танкодром».
 22. Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г.Казани.
 23. Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).
 24. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
 25. Письмо ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» №2749/23 от 07.03.2023 года «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации современных дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции» / сост. А.М. Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Дёмина).
 26. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
 27. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года (утв. Распоряжением правительства РФ от 11 сентября 2024 года № 2501-р).
 28. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (изм. 24.06.2024 г.) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
 29. Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2025 г. № 28 «О проведении в Российской Федерации Года защитника Отечества».
 30. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 29 августа 2024 г. № Р-160 «Об объявлении 2025 года Годом детского отдыха в системе образования».
- Актуальность** данной программы заключается в прививании интереса у школьников к точным наукам, начиная уже со средней школы. Содержание программы выстроено таким образом, чтобы пробудить в учащихся интерес к физике, понять суть ее явлений с помощью решения нестандартных занимательных задач. Занятия в рамках данной программы нацелены на раскрытии связи школьной физики и прикладной науки, что несомненно актуально в современном мире. Дополнительно к этому, ученикам становится проще с выбором направления дальнейшего обучения. На сегодняшний день данная задача стоит особо остро, поскольку в стране есть необходимость в стабильном притоке молодых специалистов в область высоких научноемких

технологий. **Актуальность** предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы связанные с современной наукой и техникой.

Отличительными особенностями данной общеобразовательной общеразвивающей программы является ее связанные с науками о Земле. На занятиях физические законы рассматриваются с точки зрения применимости их к природным процессам и явлениям, влияющим на состояние нашей планеты. Знакомясь с работами великих ученых геологов и геофизиков, у учеников развивается научное мышление и приходит понимание значимости отдельных физических законов для развития науки. Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ является то, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Геофизика» включает в себя занятия детей в научных лабораториях вузов. Обучающиеся могут непосредственно наблюдать за процессом становления научных знаний и принимают участие в этом. У ребят формируется устойчивое понимание связи школьной физики с результатами работы научной лаборатории и в конечном итоге с применимой на практике научной разработкой.

Новизна данной программы заключается в том, что ученики вовлекаются в процесс познания физики путем поиска новых решений нестандартных задач и проведением занимательных экспериментов по интересующим их темам.

1.2. Цель и задачи

Цель программы: привить учащимся интерес к науке, помочь им приобрести уверенность и настойчивость в самостоятельной работе для дальнейшей успешной реализации своих возможностей.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с методами познания природы: наблюдение природных явлений, описание и обобщение результатов наблюдений, использование простых измерительных приборов и сборка несложных экспериментальных установок для изучения физических явлений;
- научить представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявление на этой основе эмпирических закономерностей;
- сформировать умения применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, физических свойств вещества, принципов действия важнейших технических устройств; их практического использования, восприятия и критической оценки естественнонаучной информации, полученной из различных источников и представленной в разных формах;
- укрепить компетентности в решении практических задач в повседневной жизни, в использовании физических знаний и умений для рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Развивающие

- развить познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач и выполнения экспериментальных исследований;
- развить самостоятельность приобретения новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями и интересами;

Воспитательные

- воспитать убежденности в познаваемости окружающего мира, уверенность в том, что разумное использование достижений науки и технологий обеспечивает материальную базу дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2024 г. № 3610-р и профилактикой употребления алкоголя в ходе изучения программы у учащихся будут сформированы:

- осознанное отношение к здоровому образу жизни, понимание его ценности для физического и психического здоровья;
- знания о вредном воздействии алкоголя на организм подростка, включая влияние на развитие, здоровье и социальные аспекты жизни;
- навыки принятия осознанных решений, направленных на сохранение здоровья и отказ от вредных привычек;
- умение находить здоровые альтернативы для снятия стресса, поддержания хорошего настроения и активного досуга;
- ответственность за своё здоровье и понимание его значимости для успешного будущего.

Цели и задачи по годам

| | 1 год обучения | 2 год обучения | 3 год обучения | 4 год обучения |
|-----------------|--|--|--|--|
| Цель | Формирование у ребенка познавательного интереса к наукам о Земле | Формирование представлений о методах научного познания | Формирование устойчивого навыка исследовательской деятельности | Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности; приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. |
| Задачи: | | | | |
| Образовательные | познакомить с методами познания природы: наблюдение природных явлений, описание и обобщение результатов наблюдений, использование простых измерительных приборов и сборка несложных эксперимента | научить представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявление на этой основе эмпирических закономерностей; | сформировать умения применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, физических свойств вещества, принципов действия важнейших технических устройств; их практического использования, | освоение системы знаний о строении вещества, строении молекул и атомов, основы радиоактивности; ознакомление с описание и обобщение результатов наблюдений, использование простых измерительных приборов и сборка несложных экспериментальных установок для изучения физических явлений; представление |

| | | | | |
|----------------|---|--|---|---|
| | льных установок для изучения физических явлений | восприятия и критической оценки естественнонаучной информации, полученной из различных источников и представленной в разных формах | результатов наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявление на этой основе эмпирических закономерностей; овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, физических свойств вещества, принципов действия важнейших технических устройств; их практического использования, восприятия и критической оценки естественнонаучной информации, полученной из различных источников и представленной в разных формах; приобретение компетентности в решении практических задач в повседневной жизни, в использовании физических знаний и умений для рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека. | |
| Воспитательные | воспитать убежденности в познаваемости и окружающего мира | воспитать уверенность в том, что разумное использование достижений науки и технологий обеспечивает материальную | воспитать уважение и бережное отношение к достижениям науки | воспитание убежденности в познаваемости окружающего мира, уверенности в том, что разумное использование достижений науки и технологий |

| | | | | |
|-------------|--------------------------------|---|--|--|
| | | базу дальнейшего развития человеческого общества | | обеспечивает материальную базу дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; Воспитание чувства товарищества, личной ответственности, умение поставить цель и добиваться ее достижения бережного отношения к окружающей среде - привитие любви к родной земле, родному краю |
| Развивающие | развить познавательный интерес | развить познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач | развить самостоятельность приобретения новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями и интересами | развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и выполнения экспериментальных исследований; развитие самостоятельного приобретения новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями и интересами |

1.3. Патриотическое воспитание

Патриотизм – одна из важнейших черт всесторонне развитой личности. Патриотическое воспитание подростков строится с того, что учащийся входит в новый для себя этап – этап, когда активно формируются механизмы саморазвития личности, ребенок становится субъектом социальных отношений. При этом продолжается освоение национальной культуры, освоение социальных ролей и функций. На этом этапе происходит переход от присвоения готовых образцов культуры к самореализации в рамках национальной культуры. Воспитательная деятельность в данном направлении все больше приобретает характер соз创чества и взаимодействия. В этот период **целью** патриотического воспитания обучающихся является формирование национального (общероссийского) и этнического самосознания, этнической культурной идентичности и уважения к многообразию культур народов России, Республики Татарстан.

Достижение цели предусматривает решение следующих задач:

- Получение обучающимися опыта научно-исследовательской деятельности, связанной с социально-культурными, историческими, этническими, географическими, экологическими проблемами Республики Татарстан и России.
- Расширение опыта участия в мероприятиях, позволяющих обучающимся реализовать свои знания, отношение и патриотическую позицию в рамках воспитательного пространства образовательной организации.
- Создание условий для персонального выбора профессиональной деятельности, прежде всего, учитывая уважительное и патриотическое отношение к Республике Татарстан, Российской Федерации.

1.4. Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной образовательной программы от 14 до 17 лет.

Условия набора обучающихся в объединение: принимаются все желающие обучаться, при условии отсутствия ограничений по здоровью.

Сроки реализации - программа рассчитана на четыре года обучения в количестве 567 часов.

Формы обучения. Форма обучения: очная.

Уровни программы: стартовый, базовый, углубленный (продвинутый).

Принцип формирования групп: группы формируются по возрастам и в соответствии с уровнем программы

Режим занятий:

- общее количество учебных часов по программе – 567 часов;

- количество учебных часов в неделю на группу согласно расписанию - 4;

1.5. Содержание программы и учебно-тематические планы по годам обучения

1.5.1 .Учебно-тематический план 1 год обучения

| № | Тема раздела | Количество часов | | | Форма организации занятия | Форма аттестации (контроля) |
|-------|----------------------------------|------------------|--------|----------|------------------------------|---|
| | | всего | теория | практика | | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | 2 | 2 | - | беседа | <i>Опрос</i> |
| 2 | Механические явления в геофизике | 86 | 30 | 56 | Беседа, практическое занятие | <i>Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа</i> |
| 3 | Оптические явления в геофизике | 52 | 16 | 36 | Беседа, практическое занятие | <i>Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа</i> |
| 4 | Итоговое занятие | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическое занятие | <i>Беседа, итоговая проектная работа</i> |
| Всего | | 144 | 50 | 94 | | |

1.5.2 . Содержание учебно-тематического план 1 год обучения

- Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б».

Теория (2 часа): Вводный инструктаж по охране труда. Техника безопасности. Правила поведения при лабораторной работе. Знакомство с программой. Организация работы кружка. Значение знаний физики в повседневной жизни.

Практическое задание: Подготовка реквизита к проведению эксперимента. Обеспечение безопасной эксплуатации лабораторного оборудования и приборов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной и индивидуальной деятельности, проведение круглого стола, организация дискуссии.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

2. Тема «Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием движения материальной точки. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

3. Тема «Динамика материальной точки».

Теория (6 часов): Знакомство с понятием динамика материальной точки. Описание движения материальной точки с учетом причин вызвавших это движение. Знакомство с основными законами динамики. Практическое задание (10): Проведение экспериментов с использованием измерительных приборов. Расчет силовых величин. Выявление зависимости характера движения тела от действующих на нее сил.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема «Динамика системы материальных точек, законы сохранения».

Теория (4 часа): Изучение движения тела как системы материальных точек. Принципы работы законов сохранения импульса и энергии. Смысл закона сохранения энергии.

Практическое задание (10 часов): Решение задач на применение формул по динамике и законам сохранения. Проведение экспериментов с подтверждением изученных законов.

Формы, способы, методы: Коллективная работа, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

5. Тема «Механика твердого тела».

Теория (6 часа): Знакомство с разновидностями твердых тел, их классификацией. Описание твердых тел с точки зрения различия их форм, размеров, состава и т.д.

Практическое задание (10 часов): Рассмотрение различных моделей твердых тел. Начальное построение модели движения твердого тела с помощью ИКТ.

Формы, способы, методы: Коллективная работа, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

6. Тема «Механические колебания и волны».

Теория (6 часа): Описание колебательного движения. Разновидности колебаний. Изучение различий поперечных и продольных волн. Волны в природе.

Практическое задание (12 часов): Опыты по созданию механических волн. Наглядное представление распространения волн. Решение задач.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

7. Тема «Введение в оптику».

Теория (2 часа): Вводятся понятия нового раздела физики. Знакомство с основными законами и величинами описывающими оптические явления.

Практическое задание (4 часов): Эмпирическое обоснование оптических явлений. Рассмотрение примеров проявления законов оптики в окружающей среде.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

8. Тема «Фотометрия».

Теория (4 часа): Знакомство с понятиями фотометрии и принципами этого раздела физики. Знакомство с основными приемами работы с фото приборами и интерпретация результатов.

Практическое задание (10 часов): Построение схем, графиков, спектров. Применение фотометрии в современной технике.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

9. Тема «Интерференция на тонких пленках и пластинках. Применение явления интерференции».

Теория (4 часа): Знакомство с описанием экспериментов на тонких пленках. Области их применения. Практическое задание (10 часов): Практическая работа с моделями пленок и пластинок.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

10. Тема «Дифракция света».

Теория (2 часа): Изучение основ физического явления, названного дифракцией. Понимание ее основных принципов.

Практическое задание (6 часов): Проведение экспериментов с дифракционными решетками.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

11. Тема «Поляризация света».

Теория (4 часа): Изучение основ физического явления, названного поляризацией света.

Практическое задание (6 часов): Проведение экспериментов с поляризованными пленками.

Формы, способы, методы: Самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, практическая, игровая.

12. Тема «Итоговое занятие».

Теория (2 часа): Беседа «Чему мы научились в объединении». Подведение итогов за год. Итоговая проектная работа. Индивидуальные беседы о продолжении занятий на 2 году обучения.

Практическое задание (2 часов): защита проектов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Игровая, коммуникативная.

1.5.3 .Учебно-тематический план 2 год обучения

| № | Тема раздела | Количество часов | | | Форма организации занятия | Форма аттестации (контроля) |
|-------|---|------------------|--------|----------|------------------------------|--|
| | | всего | теория | практика | | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | 2 | 2 | - | беседа | Опрос |
| 2 | Молекулярно-кинетическая теория в геофизике | 86 | 30 | 56 | Беседа, практическое занятие | Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа |
| 3 | Тепловые процессы в геофизике | 52 | 16 | 36 | Беседа, практическое занятие | Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа |
| 4 | Итоговое занятие | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическое занятие | Беседа, итоговая проектная работа |
| Всего | | 144 | 50 | 94 | | |

1.5.4. Содержание учебно-тематического план 2 год обучения

1. Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б».

Теория (2 часа): Вводный инструктаж по охране труда. Техника безопасности. Правила поведения при лабораторной работе. Знакомство с программой. Организация работы кружка. Значение знаний физики в повседневной жизни.

Практическое задание: Подготовка реквизита к проведению эксперимента. Обеспечение безопасной эксплуатации лабораторного оборудования и приборов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной и индивидуальной деятельности, проведение круглого стола, организация дискуссии.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

2. Тема «Основы молекулярно-кинетической теории газов».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

3. Тема «Уравнение Менделеева-Клапейрона для массы газа. Закон Дальтона для смеси газов.».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема «Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия. Давление газа. Средняя квадратичная скорость молекул».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

5. Тема «Относительная скорость молекул. Формула изменения концентрации молекул с высотой. Барометрическая формула».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

6. Тема «Средняя длина свободного пробега молекулы газа. Масса газа. Импульс. Количество теплоты».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

7. Тема «Теплоемкость газа при постоянном объеме. Внутренняя энергия газа. Работа, совершаемая газом. Первое начало термодинамики. Уравнения Пуассона для адиабатических процессов. Уравнение политропы $pV^n = \text{const.}$ ».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

8. Тема «Коэффициент полезного действия (КПД). Идеальный цикл Карно. Изменение энтропии. Термодинамическая вероятность».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

9. Тема «Уравнение состояния реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса). Связь критических параметров. Внутренняя энергия реального газа. Изменение температуры при эффекте Джоуля-Томсона. Изменение температуры при расширении».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

10. Тема «Коэффициент поверхностного натяжения. Работа при изотермическом увеличении поверхности жидкости. Давление Лапласа под искривленной поверхностью жидкости. Высота подъема жидкости в капиллярной трубке. Сила сцепления между пластинками, смачиваемыми жидкостью. Осмотическое давление для недиссоциирующих веществ растворов».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

11. Тема «Зависимость объема тела от температуры. Изменение температуры плавления твердого тела. Закон Гука».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием МКТ. Описание движения через систему координат и радиус-вектор. Рассмотрение твердого тела в состоянии вращения. Выявление различий в способах описания движения материальной точки и твердого тела.

Практическое задание (14 часа): Построение траектории движения материальной точки в системе координат. Описание характера движения тела, опираясь на построения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

12. Тема «Итоговое занятие».

Теория (2 часа): Беседа «Чему мы научились в объединении». Подведение итогов за год. Итоговая проектная работа.

Практическое задание (2 часов): защита проектов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Игровая, коммуникативная.

1.5.5. Учебно-тематический план 3 год обучения

| № | Тема раздела | Количество часов | | | Форма организации занятия | Форма аттестации (контроля) |
|-------|---|------------------|--------|----------|------------------------------|---|
| | | всего | теория | практика | | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | 2 | 2 | - | беседа | <i>Опрос</i> |
| 2 | Электрические и магнитные явления в геофизике | 94 | 38 | 56 | Беседа, практическое занятие | <i>Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа</i> |
| 3 | Астрофизика | 44 | 14 | 30 | Беседа, практическое занятие | <i>Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа</i> |
| 4 | Итоговое занятие | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическое занятие | <i>Беседа, итоговая проектная работа</i> |
| Всего | | 144 | 56 | 88 | | |

1.5.6. Содержание учебно-тематического план 3 год обучения

1. Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б».

Теория (2 часа): Вводный инструктаж по охране труда. Техника безопасности. Правила поведения при лабораторной работе. Знакомство с программой. Организация работы кружка. Значение знаний физики в повседневной жизни.

Практическое задание: Подготовка реквизита к проведению эксперимента. Обеспечение безопасной эксплуатации лабораторного оборудования и приборов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной и индивидуальной деятельности, проведение круглого стола, организация дискуссии.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

2. Тема «Электростатические явления».

Теория (8 часов): Знакомство с понятием электрический заряд. Электрическое поле и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил и полей. Работа однородного электростатического поля. Конденсаторы.

Практическое задание (26 часов): Определение электростатических явлением путем проведения наблюдений и экспериментов с подручными материалами.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

3. Тема «Постоянный ток».

Теория (20 часов): Электрический ток в металлах. Соединение проводников. Полная цепь. Работа и мощность электрического тока. Электрический ток в жидкостях, полупроводниках, в вакууме, в газах.

Практическое задание (14 часа): Сборка цепей электрического поля с измерением показателей. Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема «Магнитное поле Земли».

Теория (10 часов): Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции полей. Силы Ампера, Лоренца. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

Практическое задание (16 часа): Определение направления магнитного поля Земли. Экспериментальное выявление магнитных свойств различных веществ. Наблюдение проявления магнитных полей.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема «Солнечная система».

Теория (10 часов): Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции полей. Силы Ампера, Лоренца. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

Практическое задание (18 часа): Определение направления магнитного поля Земли. Экспериментальное выявление магнитных свойств различных веществ. Наблюдение проявления магнитных полей.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

5. Тема «Звезды».

Теория (4 часов): Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции полей. Силы Ампера, Лоренца. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

Практическое задание (12 часа): Определение направления магнитного поля Земли. Экспериментальное выявление магнитных свойств различных веществ. Наблюдение проявления магнитных полей.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

6. Тема «Итоговое занятие».

Теория (2 часа): Беседа «Чему мы научились в объединении». Подведение итогов за год. Итоговая проектная работа.

Практическое задание (2 часов): защита проектов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Игровая, коммуникативная.

1.5.7. Учебно-тематический план 4 год обучения

| № | Тема раздела | Количество часов | Форма | Форма аттестации |
|---|--------------|------------------|-------|------------------|
|---|--------------|------------------|-------|------------------|

| | | всего | теория | практика | организации занятия | (контроля) |
|---|---------------------------------|-------|--------|----------|------------------------------|---|
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | 2 | 2 | - | беседа | <i>Опрос</i> |
| 2 | Атомная и ядерная физика | 140 | 80 | 60 | Беседа, практическое занятие | <i>Опрос, тестирование, диктант, контрольная работа</i> |
| 3 | Итоговое занятие | 2 | - | 2 | Беседа, практическое занятие | <i>Беседа, итоговая проектная работа</i> |
| | Всего | 144 | 81 | 63 | | |

1.5.8. Содержание учебно-тематического план 4 год обучения (144 часа в год)

1. Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б».

Теория (2 часа): Вводный инструктаж по охране труда. Техника безопасности. Правила поведения при лабораторной работе. Знакомство с программой. Организация работы кружка. Значение знаний физики в повседневной жизни.

Практическое задание: Подготовка реквизита к проведению эксперимента. Обеспечение безопасной эксплуатации лабораторного оборудования и приборов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной и индивидуальной деятельности, проведение круглого стола, организация дискуссии.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

2. Тема «Атомная и ядерная физика».

Теория (80 часов): Знакомство с представлениями об атомах, об элементарном электрическом заряде, массы атомов, изотопы, происхождение оптических и рентгеновских спектров атомов, квантовые и волновые свойства фотонов, радиоактивные элементы, ядерные реакции.

Практическое задание (60 часов): расчет химических реакций, расчет ядерных реакций, подсчет атомных и зарядовых чисел, изображение моделей атомов и их ядер.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

3. Тема «Итоговое занятие».

Практическое задание (2 часа): защита проектов. Беседа «Чему мы научились в объединении». Подведение итогов за год. Итоговая проектная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Игровая, коммуникативная.

1.6. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

| Год обучения | Предметные результаты | Личностные результаты | Метапредметные результаты |
|--------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
|--------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|

| | | | |
|----------------|---|--|---|
| 1 год обучения | 1. усвоение правил техники безопасности 2. знакомство с методами описания свойств тел по размеру, форме, веществу. | 1. развить коммуникативные навики, обеспечивающие совместную деятельность в группе 2. развить готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию; | 1. развивать научное мышление, память, внимание 2. развитие способностей: - выбирать способы деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; - адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения; - проектной деятельности; |
| 2 год обучения | усвоение методов: - описания физических явления и их признаки; - использовать терминологию при обучении; - выделять положительное и отрицательное воздействие человека на природу; | развить - способность к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений; - способность продолжать изучение физики, осуществляя сознательный выбор своей индивидуальной траектории учения. | развитие способностей: - определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата; - осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия; |
| 3 год обучения | Знакомство с представлениями и о строении вещества для объяснения таких явлений как диффузия, испарение, сжатие и т.д. | развить: - коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; - критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта. | развитие способностей: - выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения; - пользоваться методами научного познания: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, - обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц. |
| 4 год обучения | по окончании четвертого года обучения учащиеся изучат | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>строение вещества, строение атомов, познакомятся с основами радиоактивности и ядерной энергии, научатся решать физические задачи с помощью математических преобразований. Форма проведения промежуточной аттестации и аттестации по завершению реализации программы: Тестирование, опрос, физический диктант, защита проектов</p> | | |
|--|--|--|

Ожидаемые результаты общие

Планируемые результаты

Предметные

учащиеся научатся:

- описывать свойства тел по размеру, форме, веществу;

учащиеся получат возможность научиться:

- описывать физические явления и их признаки;

- использовать терминологию при обучении;

- выделять положительное и отрицательное воздействие человека на природу;

- использовать знания о строении вещества для объяснения таких явлений как диффузия, испарение, сжатие и т.д.

Метапредметные

Регулятивные УУД:

учащиеся научатся:

- выбирать способы деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

- проектной деятельности;
- *учащиеся получат возможность научиться:*
- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
- пользоваться методами научного познания: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц.

Коммуникативные УУД:

учащиеся научатся:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов.

- учащиеся получат возможность научиться:

- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Познавательные УУД:

учащиеся научатся:

- работать с информацией: поиск, запись, восприятие, в том числе средствами ИКТ;
- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- использовать физические модели, знаки, символы, схемы;
- формулировать проблемы: самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические, рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- видеть физику в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- выдвигать гипотезы при решении физических задач и понимать необходимость их проверки;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- интерпретировать информацию (структурить, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ).

Личностные

у учащихся будут сформированы:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- способности к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений;

- способность продолжать изучение физики, осуществляя сознательный выбор своей индивидуальной траектории учения.
- у учащихся могут быть сформированы:
 - коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
 - критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1. Формы аттестации/контроля

Проверка усвоения пройденного материала учащимися на отдельных этапах реализации программы может осуществляться с помощью собеседования, метода наблюдения, тестирования или устного опроса, позволяющего судить о качестве решения образовательных задач.

Важная оценка работы: отзывы самих обучаемых, их родителей, педагогов школ, которые помогают корректировать содержание программы.

Оценка эффективности выполнения программы осуществляется также итогами участия в выставках и конкурсах, проводимых на разных уровнях.

Как итог реализации программы проводится защита проектов. Подробно анализируются достижения и успехи каждого обучающегося с пожеланием и рекомендациями для дальнейшего развития.

Наблюдение и контроль за развитием личности воспитанника осуществляется в ходе проведения диагностик, данные фиксируются в карте определения уровня освоения программы. Это позволяет лучше понять детей, проанализировать их интересы и развитие, понять в каком направлении следует вести с ними работу.

Карта определения уровня освоения программы заполняется на каждую группу три раза в год.

1-й раз — на начало учебного года определяется исходный уровень базы знаний и умений. В случае, если ни один из уровней М, С, В не выявлен, кружочек не ставится.

2-й раз — во время промежуточной диагностики учащихся (декабрь).

3-й раз — на конец учебного года, итоговая диагностика (май).

Описание уровней освоения программы:

М — минимальный уровень освоения программного содержания, ученик решает простые задачи только по образцу в одно или два действия;

С — средний уровень освоения программного содержания, способность решать задачи со скрытыми данными и требующими вывода конечных формул;

В — высокий уровень освоения программного содержания, ученики способны решать задачи с применением знаний из нескольких разделов физики.

Критерии оценки проектных работ:

Постановка цели работы

Правильное применение физических знаний

Актуальность результата работы.

Карта определения уровня освоения программы.

| Ф.И. обучающегося | Уровни освоения программы | | |
|-------------------|---------------------------|---|---|
| | М | С | В |
| 1. Иванов Женя | о | | |
| 2. Петров Игорь | | о | |
| | | | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| | | | |
| Итого: | | | |

2.2. Оценочные материалы

1 год обучения

| | Планируемые результаты | Критерии оценивания | Виды контроля /промежуточной аттестации | Диагностический Инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|---------------------------|--|--|--|--|
| Личностные результаты | проявляет интерес к естественнонаучной деятельности, умеет ставить цели и формулировать задачи, работать в коллективе, чувства товарищества и взаимовыручки. | владение основами научной деятельности, умение ставить цели и формулировать задачи исследования, умение работы в коллективе. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — владение основными терминами, имеет общее представление об основах научной деятельности; С (средний) — умеет формулировать цели и задачи исследования, умеет работать в коллективе; В (высокий) — владеет основами научной деятельности, умеете ставить цели и формулировать задачи исследования, умеет работать в коллективе. |
| Предметные результаты | знает основные термины, применяемые в геофизике; | Правильное понимание и формулирование основных терминов. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — владение основными геофизическими терминами и понятиями, имеет общее представление о геофизических процессах; С (средний) — знает основные физические термины, умеет определять физические свойства; В (высокий) — правильно понимает и формулирует основные термины. |
| Метапредметные результаты | умеет фиксировать и наблюдать различные природные процессы, проявляет интерес к окружающему миру. | Знание основных природных процессов, интерес к окружающему миру. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — знает основные природные процессы; С (средний) — умеет фиксировать и наблюдать основные природные процессы; В (высокий) — умеет фиксировать, наблюдать и объяснять природные процессы, интересуется окружающим миром. |
| Личностные результаты | прислушивается к мнению других; имеет нравственную позицию, толерантность; владеет методами проведения научно-исследовательских | Знание методов проведения научно-исследовательских работ, умение | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — имеет общее представление о методах проведения научно-исследовательских работ; С (средний) — знает основные методы проведения научно- |

| | | | | |
|--|---|------------------------|--|--|
| | работ; обладает чувством товарищества и личной ответственности за свои дела и поступки. | уважать мнение других. | | исследовательских работ, умеет работать в коллективе; В (высокий) — знает и может применять на практике основные методы проведения научно-исследовательских работ, толерантен, уважает мнение других. |
|--|---|------------------------|--|--|

2 год обучения

| | Планируемые результаты | Критерии оценивания | Виды контроля /промежут очной аттестации | Диагностический Инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|---------------------------|--|---|--|--|
| Предметные результаты | умеет определять различные физические явления и процессы | Определение физического явления или процесса. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — знает основные физические процессы. С (средний) — умеет определять физические законы происходящих на поверхности и внутри Земли.; В (высокий) — правильно определяет физические процессы. |
| Метапредметные результаты | умеет наблюдать и описывать различные природные процессы; объяснять их причины и анализировать возможные последствия. | Описывание природных процессов, объяснение их причин и анализ последствий. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — понимает, как описывать основные природные процессы; С (средний) — умеет описывать и объяснять основные природные процессы; В (высокий) — умеет описывать и объяснять природные процессы, анализировать их последствия. |
| Личностные результаты | умеет применять на практике методы проведения научно-исследовательской работы; умеет формулировать основные выводы и доводить работу до завершения; сформировано чувство коллективизма, дружбы и товарищества. | знание процесса проведения научно-исследовательской работы, умение формулировать выводы, уважительное отношение к коллективу. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — имеет общее представление о процессе проведения научно-исследовательских работ; С (средний) — знает основные этапы проведения научно-исследовательских работ, умеет работать в коллективе; В (высокий) — знает процесс проведения научно-исследовательской работы, умеет формулировать выводы, уважительно относится к коллективу. |

3 год обучения

| | Планируемые результаты | Критерии оценивания | Виды контроля /промежут очной | Диагностический Инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|--|------------------------|---------------------|-------------------------------|---|
|--|------------------------|---------------------|-------------------------------|---|

| | | | аттестации | |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Предметные результаты | знает основные физические законы и процессы. | Умение работать с информацией содержащей большой объем данных, обработка информации, описание математическими методами | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — имеет общее представление об строении Земли и Солнечной системе, С (средний) — умеет составить схему строения Земли. В (высокий) — умеет составить и объяснить строение Земли и Солнечной системе, объяснить природные явления с точки зрения научной картины мира |
| Метапредметные результаты | понимает связи между науками естественного цикла; применяет комплексный подход к изучению природных процессов. | Знание физических методов изучения вещества, | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — имеет представление о физических методах изучения Земли, С (средний) — понимает и может объяснить физические процессы, происходящие на Земле; В (высокий) — знает физические процессы на Земле. Умение применять комплексный подход при изучении природных процессов. |

4 год обучения (144 часа в год)

| | Планируемые результаты | Критерии оценивания | Виды контроля /промежуточной аттестации | Диагностический Инструментарий (формы, методы, диагностики) |
|---------------------------|---|--|--|---|
| Предметные результаты | умеет определять различные физические явления и процессы | Определение физического явления или процесса. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — знает основные физические процессы. С (средний) — умеет определять физические законы происходящих на поверхности и внутри Земли.; В (высокий) — правильно определяет физические процессы. |
| Метапредметные результаты | умеет наблюдать и описывать различные природные процессы; объяснять их причины и анализировать возможные последствия. | Описывание природных процессов, объяснение их причин и анализ последствий. | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — понимает, как описывать основные природные процессы; С (средний) — умеет описывать и объяснять основные природные процессы; В (высокий) — умеет описывать и объяснять природные процессы, анализировать их последствия. |
| Личностные результаты | умеет применять на практике методы проведения научно-исследовательской работы; умеет формулировать | знание процесса проведения научно-исследовательской работы, | контрольные работы в середине и в конце учебного года. | Карта определения уровня освоения программы, заполняется три раза в год. Уровни освоения программы: М (минимальный) — имеет общее представление о процессе проведения научно-исследовательских работ; |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | основные выводы и доводить работу до завершения; сформировано чувство колLECTивизма, дружбы и товарищества. | умение формулировать выводы, уважительное отношение к коллектику. | | C (средний) – знает основные этапы проведения научно-исследовательских работ, умеет работать в коллективе; В (высокий) — знает процесс проведения научно-исследовательской работы, умеет формулировать выводы, уважительно относится к коллективу. |
|--|---|---|--|--|

2.3. Методическое обеспечение программы

1 год обучения (144 часа в год)

| Раздел программы | Форма организации занятия | Методы и приёмы | Дидактический материал, техническое оснащение. | Формы подведения итогов |
|----------------------------------|---|--|---|---|
| Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | Беседа, практическое занятие. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Столы, стулья, информационные плакаты, памятки, тетрадь, ручка | Коллективное обсуждение. |
| Механические явления в геофизике | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Оптические явления в геофизике | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Итоговое занятие | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |

2 год обучения (144 часа в год)

| Раздел программы | Форма организации занятия | Методы и приёмы | Дидактический материал, техническое оснащение. | Формы подведения итогов |
|------------------|---------------------------|-----------------|--|-------------------------|
|------------------|---------------------------|-----------------|--|-------------------------|

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | Беседа, практическое занятие. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Столы, стулья, информационные плакаты, памятки, тетрадь, ручка | Коллективное обсуждение. |
| Молекулярно-кинетическая теория в геофизике | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Тепловые процессы в геофизике | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Итоговое занятие | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |

3 год обучения (144 часа в год)

| Раздел программы | Форма организации занятия | Методы и приёмы | Дидактический материал, техническое оснащение. | Формы подведения итогов |
|---|---|--|---|---|
| Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | Беседа, практическое занятие. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Столы, стулья, информационные плакаты, памятки, тетрадь, ручка | Коллективное обсуждение. |
| Электрические и магнитные явления в геофизике | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |

| | | | | |
|------------------|---|--|---|---|
| | | методы. | | |
| Астрофизика | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Итоговое занятие | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |

4 год обучения (144 часа в год)

| Раздел программы | Форма организации занятия | Методы и приёмы | Дидактический материал, техническое оснащение. | Формы подведения итогов |
|---------------------------------|---|--|---|---|
| Вводное занятие. Инструктаж Т.Б | Беседа, практическое занятие. | Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный. | Столы, стулья, информационные плакаты, памятки, тетрадь, ручка | Коллективное обсуждение. |
| Атомная и ядерная физика | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | Калькулятор, тематические пособия, информационные плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, физический диктант. |
| Итоговое занятие | Беседа, практическое занятие. Упражнения. | Словесный, наглядный, практический, исследовательский, | Калькулятор, тематические пособия, информационные | Коллективное обсуждение, тестирование, опрос, беседа, |

| | | | | |
|--|--|---|---|---------------------|
| | | фронтальный, объяснительно-иллюстративный методы. | плакаты, таблички, линейка, карандаш, лабораторное оборудование, ноутбук, проектор, экран, звуковые колонки | физический диктант. |
|--|--|---|---|---------------------|

2.4. Условия реализации программы

Материальное-техническое обеспечение программы: учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проведения занятий, тематические плакаты.

Оборудование необходимое для занятий в объединении: столы и стулья, компьютер, проектор, экран.

Материальное обеспечение программы

Материалы, необходимые для работы в объединении:

Основные инструменты:

- 1.Калькулятор
2. Линейки, треугольники, трафареты.
3. Ручка трех цветов, ластик, карандаш
4. Штатив
- 5.Мензурка
6. Стакан-колориметр
7. Набор грузиков
8. Динамометр

Оборудование необходимое для занятий в объединении:

- 1.Столы и стулья.
2. Розетка на 220В
3. Рычажные весы
4. Проектор

Информационные ресурсы:

1. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ <http://www.mon.gov.ru>
2. Федеральный портал “Российское образование” <http://www.edu.ru>
3. Информационная система “Единое окно доступа к образовательным ресурсам” <http://www.window.edu.ru>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://www.school-collection.edu.ru>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
6. Федеральный портал “Российское образование” <http://www.edu.ru>

Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>

Кадровое обеспечение: программа реализуется педагогом дополнительного образования Зинатуллиным Э.М.

2.5. Список литературы:

2.5.1.Список литературы для педагога

1. Горлова Л.А. Занимательные внеурочные мероприятия по физике: 7-11классы.- М.: ВАКО, 2010.-160 с.- (Мастерская учителя физики).
2. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя.– М.: ВЛАДОС, 2007. – 207 с. (Библиотека учителя физики).
3. Коровин В.А. Методический справочник учителя физики./В.А. Коровин М.Ю. Демидова.– М.: Мнемозина, 2004.

4. Кабинет физики Санкт-Петербургского университета педагогического мастерства <http://www.edu.delfa.net:8101/>.
5. Лаборатория обучения физике и астрономии в средней школе <http://physics.ioso.iip.net/>.
6. Сведения об оборудовании и технике безопасности. Рубрикатор по разделам: механика, молекулярная физика и термодинамика, оптика, электричество и магнетизм. Системные требования. <http://experiment.edu.ru>

2.5.2.Список литературы для обучающихся, родителей

7. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ <http://www.mon.gov.ru>
8. Федеральный портал “Российское образование” <http://www.edu.ru>
9. Информационная система “Единое окно доступа к образовательным ресурсам” <http://www.window.edu.ru>
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://www.school-collection.edu.ru>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
12. Федеральный портал “Российское образование” <http://www.edu.ru>
13. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
14. Перельман Я.И. Физика на каждом шагу. - С-Пб.: МРОСМЭН,2016.
15. «Большая книга экспериментов», под ред. Мотылевой Э.И. М.: РОСМЭН, 2016.- 264с.
16. Образовательная сеть по физике (<http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/>).
17. Физика: коллекция опытов. Коллекция видеороликов опытов по программе школьной физики в форматах quicktime и wmv. снабжены авторским комментарием (описание опыта и его постановка).
18. <http://www.alleng.ru/edu/phys> - образовательные ресурсы по физике.
19. <https://tvdate.ru/chernobyl-2-season-1-seria-> Чернобыль.
20. http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bb25c733-4a15-4cf9-a8d1-8a5841eb9c39/7_3.swf

Приложение 1

Календарный учебный график 1 года обучения

| № п/ п | Месяц | Число | Время проведе- ния занят- ия | Форма занятия | Кол- ичес- ство часо- в | Тема занятия | Место проведе- ния | Фор- ма конт- роля |
|--|----------|-------|--|-------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| Вводное занятие (2 ч) | | | | | | | | |
| 1 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие. | МБОУ «Школа №86» | опрос |
| Механические явления в геофизике (86 ч) | | | | | | | | |
| 2 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Модели в механике. | МБОУ «Школа №86» | опрос |

| | | | | | | | | |
|----|----------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 3 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Система отсчета. Материальная точка. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 4 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематика материальной точки. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 5 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Скорость и ускорение точки. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 6 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Кинематика материальной точки при прямолинейном и криволинейном движении материальной точки. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 7 | Сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 8 | Сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Связь между линейными и угловыми величинами. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 9 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Законы Ньютона. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 10 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Механический принцип относительности. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 11 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Преобразования Галилея. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 12 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Силы в природе. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 13 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Силы трения. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 14 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Работа и мощность. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 15 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Механическая энергия. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 16 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Законы Ньютона для системы материальных точек. | МБОУ «Школа №86» | Тест |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|---------|
| 17 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон сохранения импульса. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 18 | Ноябрь | | | практическая работа | 2 часа | Энергия системы материальных точек. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 19 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 20 | Ноябрь | | | практическая работа | 2 часа | Соударение двух тел. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 21 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Момент силы. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 22 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Момент инерции. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 23 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Определение моментов инерции тел. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 24 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 25 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Кинетическая энергия вращения тела. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 26 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Работа внешних сил при вращении твердого тела. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 27 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон сохранения момента импульса. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 28 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Колебательное движение. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 29 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Колебательное движение. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 30 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Гармонические колебания. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 31 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Гармонические колебания. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|---------|
| 32 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Дифференциальное уравнение свободных колебаний. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 33 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Энергия гармонических колебаний | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 34 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Затухающие колебания. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 35 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Вынужденные колебания | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 36 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Резонанс | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 37 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Резонанс | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 38 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Волновые процессы | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 39 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Волновые процессы | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 40 | Январь | | | практическая работа | 2 часа | Уравнение бегущей волны. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 41 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнение бегущей волны. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 42 | Февраль | | | практическая работа | 2 часа | Фазовая и групповая скорость. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 43 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Фазовая и групповая скорость. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 44 | Февраль | | | практическая работа | 2 часа | Волновое уравнение | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

Оптические явления в геофизике (52 ч)

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|-----------------------|------------------|--------|
| 45 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Что изучает «оптика»? | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 46 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Фотометрия. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 47 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Мощность. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 48 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Световой поток. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 49 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Полный световой поток | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 50 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Источники света | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 51 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Сила света | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 52 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Светимость. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 53 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Яркость | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 54 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Освещенность | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 55 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Кольца Ньютона | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 56 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Интерферометр Майкельсона | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 57 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Просветление оптики | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 58 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Дифракция света (Френеля). | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 59 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Дифракция света (Френеля). | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 60 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Дифракция в параллельных лучах (Фраунгофера) | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 61 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Дифракция в параллельных лучах (Фраунгофера) | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 62 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Естественная световая волна | МБОУ «Школа №86» | Беседа |

| | | | | | | | | |
|-------|--------|--|--|----------------------------|----------|---|------------------|--------------------------|
| 63 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Естественная световая волна | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 64 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Поляризованная световая волна. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 65 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Поляризованная световая волна. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 66 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Главная плоскость поляризатора (анализатора). | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 67 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Главная плоскость поляризатора (анализатора). | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 68 | Май | | | практическая работа | 2 часа | Закон Малюса. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 69 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон Малюса. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 70 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Формулы Френеля. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 71 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Формулы Френеля. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 72 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Итоговое занятие | МБОУ «Школа №86» | Заявка на проектирование |
| Всего | | | | | 144 часа | | | |

Календарный план 2 года обучения

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|------------------------------|----------|-------|--------------------------|----------------------------|------------------|---|------------------|----------------|
| Вводное занятие (2 ч) | | | | | | | | |
| 1 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие. | МБОУ «Школа №86» | опрос |

| Молекулярно-кинетическая теория в геофизике (86 ч) | | | | | | | | |
|--|----------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 2 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Основы молекулярно-кинетической теории газов. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 3 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнение Менделеева-Клапейрона для массы газа. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 4 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Изопроцессы. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 5 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Давление смеси газов. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 6 | сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Закон Дальтона для смеси газов. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 7 | Сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Основное уравнение кинетической теории газов. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 8 | Сентябрь | | | практическая работа | 2 часа | Энергия идеального газа. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 9 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Средняя кинетическая энергия. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 10 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Потенциальная энергия. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 11 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Давление газа. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 12 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Среднее давление газа. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 13 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Средняя квадратичная скорость молекул. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 14 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Решение задач на квадратичную скорость молекул. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 15 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Относительная скорость молекул. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 16 | Октябрь | | | практическая работа | 2 часа | Решение задач на относительную скорость молекул. | МБОУ «Школа №86» | Тест |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|---------|
| 17 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Изменение концентрации молекул с высотой. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 18 | Ноябрь | | | практическая работа | 2 часа | Формула изменения концентрации молекул с высотой. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 19 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Зависимость давления от высоты. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 20 | Ноябрь | | | практическая работа | 2 часа | Барометрическая формула. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 21 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Средняя длина свободного пробега молекулы газа. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 22 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Внутренняя энергия газа. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 23 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Формула энергии газа. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 24 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Масса газа. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 25 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Молярная масса газа. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 26 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Количество вещества. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 27 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Импульс. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 28 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Импульс частиц. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 29 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон сохранения импульса частиц. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 30 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Количество теплоты. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 31 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Первый закон термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 32 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Работа газа. | МБОУ «Школа №86» | Тест |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 33 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Теплоемкость газа. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 34 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Теплоемкость газа при постоянном объеме. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 35 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Теплоемкость газа при постоянном давлении. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 36 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Внутренняя энергия газа. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 37 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Изменение внутренней энергии газа. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 38 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Связь работы и внутренней энергии. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 39 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Работа, совершаемая газом. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 40 | Январь | | | практическая работа | 2 часа | Работа, совершаемая над газом. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 41 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Формула для работы газа. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 42 | Февраль | | | практическая работа | 2 часа | Работа, совершаемая газом на графике $p(V)$. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 43 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Работа, совершаемая газом в уравнении состояния. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 44 | Февраль | | | практическая работа | 2 часа | Работа для закона термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

Тепловые процессы в геофизике (52 ч)

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|-----------------------------------|------------------|---------|
| 45 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Первое начало термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 46 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Второе начало термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 47 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Применение законов термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 48 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнения Пуассона | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 49 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Решение задач. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 50 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнения Пуассона для адиабатических процессов. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 51 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнения Пуассона для адиабатических процессов. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 52 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Уравнение политропы $pV^n = const.$ | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 53 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Применение уравнения политропы. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 54 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Решение задач на уравнение термодинамики. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 55 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Коэффициент полезного действия (КПД). | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 56 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Решение задач на коэффициент полезного действия (КПД). | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 57 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Идеальный цикл Карно. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 58 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Адиабата в цикле Карно. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 59 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Энтропия. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 60 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Изменение энтропии. | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 61 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Термодинамическая вероятность. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 62 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Термодинамика. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 63 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Уравнение состояния реальных газов. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 64 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Уравнение Ван-дер-Ваальса | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

| | | | | | | | | |
|-------|--------|--|--|----------------------------|----------|--|------------------|------------------|
| 65 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Связь критических параметров. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 66 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Внутренняя энергия реального газа. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 67 | Апрель | | | практическая работа | 2 часа | Изменение температуры при эффекте Джоуля-Томсона. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 68 | Май | | | практическая работа | 2 часа | Изменение температуры при расширении | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 69 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Коэффициент поверхностного натяжения. | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 70 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Работа при изотермическом увеличении поверхности жидкости. | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 71 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Высота подъема жидкости в капиллярной трубке. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 72 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Итоговое занятие | МБОУ «Школа №86» | Захиста проектов |
| Всего | | | | | 144 часа | | | |

Календарный план 3 года обучения

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|-------|-------|--------------------------|---------------|------------------|--------------|------------------|----------------|
|-------|-------|-------|--------------------------|---------------|------------------|--------------|------------------|----------------|

Вводное занятие (2 ч)

| | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|-------|
| 1 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие. | МБОУ «Школа №86» | опрос |
|---|----------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|-------|

Электрические и магнитные явления в геофизике (94 ч)

| | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|----------------------------|--------|----------------------------|------------------|-------|
| 2 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Электростатические явления | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
|---|----------|--|--|----------------------------|--------|----------------------------|------------------|-------|

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|----------------|------------------|---------|
| 19 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 20 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 21 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 22 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 23 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 24 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 25 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 26 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 27 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 28 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 29 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 30 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 31 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 32 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 33 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 34 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Опрос |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|----------------------|------------------|---------|
| 35 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянный ток | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 36 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 37 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 38 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 39 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 40 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 41 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 42 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 43 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 44 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 45 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 46 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 47 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 48 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Магнитное поле Земли | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

Астрофизика(44)

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|-------------------|------------------|--------|
| 49 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 50 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Беседа |

| | | | | | | | | |
|----|--------|--|--|----------------------------|--------|-------------------|------------------|---------|
| 51 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 52 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 53 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 54 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 55 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 56 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 57 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 58 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 59 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 60 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 61 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 62 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Солнечная система | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 63 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 64 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 65 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 66 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Беседа |

| | | | | | | | | |
|-------|--------|--|--|----------------------------|----------|------------------|------------------|-----------------|
| 68 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 69 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 68 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 71 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Звезды | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 72 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Итоговое занятие | МБОУ «Школа №86» | Защита проектов |
| Всего | | | | | 144 часа | | | |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Геофизика» на 4 учебный год.

| № п/п | Месяц | Число | Время пр ове де ни я зан яти я | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|----------|-------|--|----------------------------------|------------------|---|---------------------|----------------|
| Вводное занятие (2 ч) | | | | | | | | |
| 1 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие. | МБОУ «Школа №86» | опрос |
| Атомная и ядерная физика (142 ч) | | | | | | | | |
| 2 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Представление об атомах | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 3 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Постоянная Авогадро | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 4 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Размеры и массы атомов | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 5 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Элементарный электрический заряд | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 6 | сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Единицы заряда, массы и энергии в атомной физике | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 7 | Сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Измерение массы заряженных частиц | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 8 | Сентябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Масс-спектрометр | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 9 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Масса электрона | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|--|------------------|---------|
| 10 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Зависимость массы от скорости | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 11 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Закон Эйнштейна | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 12 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Масса атомов | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 13 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Изотопы | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 14 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Разделение изотопов | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 15 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Тяжелая вода | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 16 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ядерная модель атома | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 17 | Октябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Энергетические уровни атомов | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 18 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Вынужденное излучение света | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 19 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Квантовые генераторы | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 20 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Атом водорода | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 21 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Своеобразие законов движения электрона в атоме | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 22 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Многоэлектронные атомы | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 23 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Происхождение оптических и рентгеновских спектров атомов | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 24 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Периодическая система элементов Менделеева | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 25 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Квантовые и волновые свойства фотонов | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|---------|
| 26 | Ноябрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Понятие о квантовой (волновой) механике | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 27 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Открытие радиоактивности | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 28 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Радиоактивные элементы | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 29 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | α, β, γ излучение | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 30 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Камера Вильсона | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 31 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Способы регистрации заряженных частиц | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 32 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Природа радиоактивного излучения | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 33 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Радиоактивный распад | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 34 | Декабрь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Радиоактивные превращения | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 35 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Применения радиоактивности | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 36 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ускорители | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 37 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Понятие о ядерных реакциях | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 38 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ядерные реакции | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 39 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Превращение элементов | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 40 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Свойства нейтронов | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 41 | Январь | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ядерные реакции под действием нейтронов | МБОУ «Школа №86» | Диктант |

| | | | | | | | | |
|----|---------|--|--|----------------------------|--------|---|------------------|---------|
| 42 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Искусственная радиоактивность | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 43 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Позитрон | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 44 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Применение закона Эйнштейна к процессам аннигиляции | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 45 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Образования пар | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 46 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Строение атомного ядра | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 47 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ядерная энергия | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 48 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Источник энергии звезд | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 49 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Деление урана | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 50 | Февраль | | | лекция практическая работа | 2 часа | Цепная ядерная реакция | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 51 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Применение незатухающей цепной реакции деления. | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 52 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Атомная и водородная бомбы | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 53 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Урановые реакторы и их применение | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 54 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Нейтрино | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 55 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ядерные силы | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 56 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Мезоны | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 57 | Март | | | лекция практическая | 2 часа | Частицы и античастицы | МБОУ «Школа №86» | Опрос |

| | | | | работа | | | №86» | |
|-------|--------|--|--|----------------------------|----------|---|------------------|-----------------|
| 58 | Март | | | лекция практическая работа | 2 часа | Частицы и взаимодействия | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 59 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Детекторы элементарных частиц | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 60 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Парадокс часов | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 61 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Космическое излучение (космические лучи) | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 62 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Ускорители | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 63 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Экспериментальная техника на базе ускорителей | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 64 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Адроны | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 65 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Кварки | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 66 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Кварковая структура адронов | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 67 | Апрель | | | лекция практическая работа | 2 часа | Кварковая модель | МБОУ «Школа №86» | Тест |
| 68 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Процессы образования и распада адронов | МБОУ «Школа №86» | Диктант |
| 69 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Лептоны | МБОУ «Школа №86» | Опрос |
| 70 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Промежуточные бозоны | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 71 | Май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Единство всех взаимодействий | МБОУ «Школа №86» | Беседа |
| 72 | май | | | лекция практическая работа | 2 часа | Итоговое занятие | МБОУ «Школа №86» | Защита проектов |
| Всего | | | | | 144 часа | | | |

Приложение № 2

Модуль План воспитательной работы.
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе

План воспитательной работы педагога дополнительного образования Зинатуллина Эмиля Маратовича

Цель и задачи программы

| Цель программы | Задачи (воспитательные) |
|---|---|
| Развитие личности обучающихся посредством формирования системы геофизических знаний и интересов в соответствии с программными курсами географии, химии, физики и биологии | 1. Воспитание любви к окружающему миру. 2. Формирование общественной активности у обучающихся в вопросах сохранения природных ресурсов. |
| Формирование естественно-научного мировоззрения, бережное отношение к богатствам Земли. | 3.Формирование представления о профессиях геофизического и естественно-научного направления. 4. Формирование культуры общения и взаимодействия в коллективе. 5.Приобщение к здоровому образу жизни. |

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии обучающихся, которые они приобрели в процессе воспитания

Воспитательная работа в объединении строится исходя из Рабочей программы воспитания ЦДТ 2022-2025 годы.

Достижение поставленных цели и задач воспитания осуществляется путем реализации следующих модулей Рабочей программы воспитания центра:

Модуль «Занятие»,

Модуль «Ключевые дела»

Модуль «Реализация дополнительных общеобразовательных программ»

Модуль «Профориентация»

Модуль «Работа с родителями»,

Модуль «Контакт по безопасности»

План воспитательной работы объединения

| № п/п | Направления воспитательной деятельности | Название мероприятия | Сроки проведения | Форма проведения |
|----------|---|------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1. | Духовно-нравственное | Конференции по профилю | Октябрь-июль | Выступление, участие в соревнованиях |
| | | Походы в музеи | Октябрь-июль | Экскурсии, мастер-классы |

| | | | | |
|----|--------------------------------------|---|----------------------|---|
| 2. | Гражданско-патриотическое | Университетские музеи детям | Февраль май-июнь | Экскурсии, мастер-классы |
| 3. | Спортивно-оздоровительное | Походы на природу | Сентябрь, апрель-май | Экскурсии, мастер-классы |
| 4. | Взаимодействие с родителями | Родительские собрания | Сентябрь, май | |
| | | Открытые занятия: «Смелый физический эксперимент» | Ноябрь, март | |
| 5. | Ключевые дела (общецентровские дела) | Акция по сбору отработанных батареек | ноябрь-май | сбор батареек в лицее и доставка их в ЦДТ «Танкодром» |

Воспитание и социализация обучающихся

| Направление воспитания | Уровень объединения | Уровень ЦДТ | Республиканский уровень | Мероприятия на основе социального заказа | | Социальное партнерство |
|--|----------------------|--------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | | | | По запросу обучающихся | По запросу родителей | |
| Воспитание семейных ценностей | Тематические занятия | День матери и т.д. | Конкурсы исследовательских работ | КТД | Семейная консультация | Родительский комитет |
| Воспитание положительного отношения к природе родного края | Тематические занятия | Защита проектов | Конкурсы исследовательских работ | КТД | Консультации в рамках род.собраний | Помощь в выполнении и проектов |

План воспитательной работы разработан в соответствии СП.9СТ.2ФЗ

Инструкция «Техника безопасности учащихся при проведении практических работ в кабинете»

Правила по технике безопасности во время практических работ:

Учащиеся должны приобрести прочный навык брать инструменты только за ручки, не направляйте их заострённые части на себя и соседей.

При демонстрации опытов, связанных с использованием кислот, щелочей и других химических реагентов, не допускать попадания этих веществ на одежду, необходимо проинструктировать школьников как работать с соляной кислотой.

После работы обязательно мыть руки, не трогать грязными руками лицо, не прикасаться к глазам и рту.

При использовании технических средств обучения принимаются меры предосторожности, установленные в общем порядке для всех учебных предметов.

Для оказания первой помощи при травмах в кабинете обязательно надо иметь аптечку, в которой должны находиться: бинт, вата, йод, растворы соды, перманганата калия, нашатырный спирт, зелёнка.