УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КАЗАНИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
НОВО-САВИНОВСКОГО РАЙОНА г. КАЗАНИ

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «02» 09 2024 года

«Утверждено»
Директор МБУДО ЦДТ
_____ Медведева М.Н.
Приказ № 38
от «2» 09 2024 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЮНЫЙ ФИЗИК»

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся:12-14 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Исламова Светлана Рустамовна
педагог дополнительного образования

г. Казань 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебно-тематический план и содержание программы 1 года обучения	7
3.	Учебно-тематический план и содержание программы 2 года обучения	11
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы	15
5.	Список литературы, рекомендованный для обучающихся	15
6.	Список литературы, используемый педагогом	16
7.	Приложение 1	16
8.	Приложение 2	23
9.	Приложение 3	24

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный физик» имеет естественнонаучную направленность и разработана в соответствии с основными нормативными документами:

1. Закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 29.12.2022 г.)
2. Закон РФ от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», утвержденный Протоколом заседания президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 03.09.2018 №10
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
6. Закон РФ от 13.07.2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
8. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Письмо Министерства просвещения от 31.01.2022 г. №ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций»)
9. Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20»)
10. Устав образовательной организации

Общеразвивающая программа "Юный физик" - это уникальная возможность для детей 12-14 лет погрузиться в увлекательный мир науки и технологий. В рамках занятий ребята познакомятся с законами физики в окружающей их природе, проведут эксперименты и исследования, а также разовьют свои навыки работы с различными инструментами и оборудованием.

Занятия помогут детям понять сложные физические явления и процессы на простых примерах. Юные физики будут работать в группах и обмениваться

знаниями и опытом, что позволит им лучше понимать друг друга и учиться на ошибках других.

В процессе занятий дети будут создавать свои собственные проекты и разработки, используя полученные знания и навыки. Они смогут применять свои знания на практике, создавая различные устройства и механизмы, которые могут быть полезными в повседневной жизни.

Общеразвивающая программа "Юный физик" поможет детям развить логическое мышление, креативность и умение работать в команде. Кроме того, занятия помогут им лучше понимать мир вокруг себя и научиться принимать обоснованные решения на основе полученных знаний.

Актуальность и педагогическая целесообразность заключаются в реализации физического образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ. Участие в конференциях позволяет обучающимся на своем опыте и на примере других участников ознакомиться с особенностями представления научной работы в таких формах, как стенд и устный доклад.

Изучение физики природных явлений имеет, прежде всего, огромную познавательную ценность и позволяет успешно решать различные технические проблемы. Знание физической сущности природных явлений позволяет объяснить многие легенды и разоблачает суеверия. В то же время, понимание процессов, происходящих в природе, является залогом бережного отношения к ней, что особенно важно в наше время, когда вооруженный мощной техникой человек в состоянии искалечить и вообще погубить земную природу.

Отличительные особенности программы.

Основу программы составляют обучение технологии исследовательской деятельности и выполнение самостоятельных исследовательских работ на основе изучения физики и астрономии в окружающем нас мире. Программа носит ярко выраженный междисциплинарный характер, выходящий за рамки курса физики средней школы, лежит на стыке физики и астрономии, включая геофизику, физику атмосферы, биологическую и медицинскую физику.

В программе сделан акцент на применение методов современных информационных технологий.

Адресат программы: программа «Юный физик» рассчитана на детей 12-14 лет. Число участников в каждой группе не менее 15 человек. В объединение принимаются все желающие. При наличии свободных мест в объединении прием обучающихся осуществляется в течение всего учебного года. Обучающиеся, зачисленные в группу второго года обучения, должны сдать теоретический зачет в форме теста. (Приложение №1)

Форма реализация программы – очная, в особых обстоятельствах допускается реализация образовательной программы или ее части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: дети занимаются 2 раза в неделю по 2 часа.

При электронном обучении с применением дистанционных образовательных технологий продолжительность занятия регулируется нормами СанПиН.

Срок реализации программы – 2 года. Программа рассчитана на 288 часов (144 часа в год).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в течение всего календарного года, включая каникулярное время. При выполнении программы организуется работа в пришкольных лагерях, проводятся воспитательно-образовательные мероприятия.

Цель: формирование системы знаний о явлениях природы с помощью учебно-исследовательской деятельности в области физики, биофизики, биологии, астрономии и на стыке этих дисциплин.

Задачи:

Образовательные:

- Сформировать у обучающихся понимание всеобщей связи явлений природы, их взаимообусловленности.
- Ознакомить с основными методами и принципами ведения исследований;
- Познакомить со всеми областями развития физики (автомобилестроение, медицина, военная промышленность, космос и тд.);
- Научить:
  - формулировать предмет, цель и задачи исследования, выдвигать гипотезу;
  - находить и анализировать информацию о том, что известно об исследуемом явлении;
  - проводить опыты и эксперименты, анализировать результаты, формулировать выводы;
  - использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования;
  - различать и самостоятельно выполнять реферативные, проектные и исследовательские работы;
  - оформлять результаты исследования в виде статьи, доклада, презентации, видеофильма.

Развивающие:

- Сформировать активную исследовательскую позицию;
- Развить:
  - любознательность и увлеченность;
  - навыки концентрации внимания, способности быстро включаться в работу;
  - способность к самостоятельному анализу, навыки устной и письменной речи, памяти;
  - наблюдательность и умение поддерживать произвольное внимание;
  - заинтересованность в результатах проводимого исследования;
  - навыки публичной защиты результатов проведенного исследования, умение аргументировано отстаивать собственное мнение;
  - созидательные возможности личности, её творческие способности;

- интеллект, рационально-логического мышления.

Воспитательные:

- Сформировать

- ответственное отношение к выполняемой работе;
- умение работы в команде, бесконфликтно решать спорные вопросы в процессе дискуссии на основе взаимного уважения;
- чувство собственного достоинства, уважения к оппоненту, умение ведения научной дискуссии;
- активную жизненную позицию.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

После **первого года** обучения, обучающиеся будут

Знать:

- Принципы взаимодействия и функционирования живой и неживой природы в физике;
- Физические свойства воды, капиллярные явления в природе, причины газовой эмболии летчиков и водолазов;
- Закономерности и физическую природу цунами, циклона;
- Условие плавания тел, возможные причины гибели судов;
- Как и почему меняются русла рек;
- Как определить скорость ветра по характеру волн в открытом море;
- Причины возникновения радуги, гало, полярных сияний, свечения живых организмов;
- Свойства льда, особенности плавления и кристаллизации льда, роль снега в окружающей среде;
- Основные методы, применяемые в исследовательской деятельности;
- Назначение и правила использования приборов и оборудования для экспериментов.

Уметь:

- Пользоваться лабораторными приборами и инструментами;
- Вести записи наблюдений в дневнике и (или) в лабораторном журнале;
- Представлять в виде таблиц результаты измерений;
- Строить и читать графики;
- Анализировать физические и биологические «механизмы», лежащие в основе изученных природных явлений.

После **второго года** обучения обучающиеся будут

Знать:

- Физику объектов проведенных исследований;
- Порядок действий при планировании и выполнении исследовательской работы;
- Спектр излучения Солнца, основные особенности поглощения, рассеяния, рефракции и поляризации света в атмосфере;

- Как найти направление на Солнце в условиях отсутствия его прямой видимости;
- Цветовые и поляризационные особенности восприятия света насекомыми;
- Виды и физические принципы формирования миражей;
- Принципы распространения света в волоконно-оптических световодах;
- Физические основы гемодинамики.

Уметь:

- Подбирать литературу, необходимую для проведения исследования, используя библиографические списки, научные журналы;
- Поставить цель и задачи исследования;
- Формулировать научно обоснованную гипотезу;
- Составлять план предстоящего исследования;
- Собирать материал, проводить его анализ, обобщать и делать выводы по проведенному исследованию.

Формы подведения итогов, контроля и аттестации

В структуре программы выделяются два основных компонента – теоретический и практический. Последний включает в себя практические навыки, необходимые для реализации исследования и выполнение проектной или исследовательской работы. В связи с этим механизм оценки получаемых результатов может быть различным.

Текущий контроль усвоения теоретического материала может носить характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам), тестирования, конкурсов. Текущий контроль освоения практической части программы должен осуществляться в процессе выполнения юными исследователями самостоятельных экспериментальных работ.

Промежуточный контроль предусматривает проведение **зачета** по основным теоретическим разделам программы.

Формой **аттестации по завершении освоения программы** является **защита проектной работы** в форме доклада/презентации/статьи/видеофильма.

Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2		2	опрос
2	Лик Земли	4		4	опрос, тестирование
3	Земля – планета Солнечной системы	4		4	самоконтроль,педагогическое наблюдение
4	Науки о Земле	2	2	4	взаимоконтроль, педагогическое наблюдение

5	Основные методы исследований	2	8	10	опрос, самоконтроль, оценка результатов практикума, тестирование
6	Организация исследований	4	6	10	опрос, самоконтроль, педагогическое наблюдение, оценка результатов
7	Метеорологические феномены	6	10	16	опрос,педагогическое наблюдение, тестирование, самоконтроль, взаимоконтроль
8	Электролюминесцентные эффекты	4	22	26	Педагогическая диагностика, взаимоконтроль, педагогическое наблюдение, самоконтроль, конкурс рисунков, оценка самостоятельных исследований, оценка групповой работы, тестирование
9	Феномен воды	10	26	36	Педагогическое наблюдение, взаимоконтроль, оценка индивидуальных исследований, самоконтроль, оценка экспериментальной работы, оценка групповой работы, педагогическая диагностика, оценка итоговых выводов, оценка моделей, тестирование
10	Самостоятельное исследование	2	16	18	Опрос, педагогическое наблюдение, самоконтроль, оценка исследования, оценка защиты работ
11	Выбор тем для самостоятельных летних исследований	2	10	12	Педагогическое наблюдение и контроль, самоконтроль, взаимоконтроль
12	Итоговое занятие		2	2	зачет

	Всего часов	42	102	144	

Содержание программы первого года обучения

1. Введение

Теория. Вводный инструктаж. Техника безопасности при работе в лаборатории. Общее знакомство с программой. Исследовательская деятельность как способ познания мира. Этика исследовательской деятельности.

2.Лик Земли

Теория. Среды обитания. Оболочки Земли и их взаимодействие. Условия, обеспечившие развитие и существование жизни на Земле. Условия жизни на суше. Условия жизни в водной среде. Атмосфера. Взаимосвязь живых организмов благодаря физическим явлениям. Принципы взаимодействия живой и неживой природы. Круговорот веществ и поток энергии в биосфере. Возможные изменения климата в результате деятельности человека. Понятие о ноосфере.

3. Земля – планета Солнечной системы

Теория. Место Земли в Солнечной системе. Краткая характеристика планет Солнечной системы. Периодические явления в природе. Природные ритмы. Смена времен года, природные зоны Земли. Приливно-отливные явления и лунный месяц.

4. Науки о Земле

Теория. Основные естественнонаучные дисциплины, их особенности, задачи и взаимодействие. География. Геология. Вулканология. Геодезия. Зоогеография. Палеонтология. Биология (зоология, ботаника, экология и др.). Астрономия. Физика.

Практическая часть: Биогеоценозы: правила и практика их описания.

5.Основные методы исследования, способы фиксации материала, оборудование

Теория. Наблюдение, опыт, эксперимент. Правила постановки эксперимента: чистота опыта, контрольная группа, повторяемость результатов, статистическая достоверность, использование навыков наблюдения и измерения. Абсолютная и относительная погрешность измерений. Измерение линейных параметров объектов. Штангенциркуль, микрометр, тангенс-буссоль. Измерение массы. Весы аптечные, электронные и др. Измерение параметров среды: температура, атмосферное давление, влажность, освещенность и др. Измерение силы (упругости, тяжести, трения скольжения).

Практическая часть: Работа с лабораторным оборудованием и инструментами.

6. Организация исследований

Теория. Реферативная работа, проектная работа, исследовательская работа – сходства и различия. Выбор объекта. Работа с литературой. Библиографический список. Типы библиотечных каталогов. Научные журналы. Картотека. Рабочая гипотеза. Постановка цели и задач исследования. Выбор методов исследования. Принципы работы с цифровым фотоаппаратом и видеокамерой.

Практическая часть: Упражнения на развитие зрительной памяти, наблюдательности, умения сравнивать объекты. Работа с цифровым фотоаппаратом и видеокамерой. Обработка цифровых фотографий в программах ACDSee и Adobe Photoshop.

7. Метеорологические феномены

Теория. Туман. Туман глазами внимательного наблюдателя. Насыщенный водяной пар. Гигрометр и психрометр. Возникновение тумана. Туман и цвет. Облака. Облачное небо. Земная атмосфера. Адиабатное расширение газа. Как образуются облака. Кучевое облако. Микрофизика облаков. Осадки. Серебристые облака. Восходящие и нисходящие воздушные потоки в грозовой туче.

Практическая часть: Измерение влажности воздуха в кабинете физике и на открытом воздухе. Расчет количества водяного пара в кабинете физики. Наблюдение за облаками.

8. Электролюминесцентные эффекты

Теория. Молния. Электрические заряды в туче. Атмосферное электричество.

Физические свойства линейной молнии, проскакивающей между тучей и землей. Гром. Грозовая активность и время суток. Поведение шаровой молнии. Биоэлектричество. Поражение электрическим током. Биоэлектричество в природе. Радуга. Основные законы геометрической оптики. Развитие представлений о физике возникновения радуги. Ход светового луча в капле дождя. Гало. Структура гало в общем случае.

Полярные сияния. Формы полярных сияний. Магнитные бури. Люминесценция. Электронные и протонные полярные сияния. «Живой» свет. Свечение моря. Светящиеся организмы. Особенности свечения живых организмов. Хемилюминесценция. Биолюминесценция как особый вид хемилюминесценции.

Практическая часть: Измерение скорости света в воздухе с помощью микроволновой печи. Компьютерное моделирование законов геометрической оптики. Наблюдение за дождем и радугой в природе, в брызгах фонтана. Изучение устройства фотоаппарата, микроскопа, телескопа. Групповое выполнение экспериментальной работы (измерение магнитного поля Земли, наблюдение диамагнетизма пламени костра).

9. Феномен воды

Теория. Снег и лед. Снежинки в воздухе. Снежинки на земле. Слоистая структура снежных покровов. Горный ледник. Движение ледника. Почему лед скользкий. Зависимость температуры плавления льда от давления на лед. Снег в жизни птиц и млекопитающих. Свойства воды. Осмотические явления. Меандры рек. Основы гидродинамики. Как и почему меняются русла рек. Волны на море. Волновые процессы. Типы волн. Скорость волн в глубокой и мелкой воде. Ветер. Движение волн. Бермудский треугольник. Причины гибели судов. Пузырьковая теория. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания судов. Погружение и всплытие рыб (рыба не управляет своим плавательным пузырем при помощи мышц).

Практическая часть: Экспериментальное исследование зависимости температуры плавления льда от давления на лед. Экспериментальное исследование зависимости температуры плавления льда от наличия химических реагентов. Эксперименты со льдом и снегом в природных условиях. Измерение силы поверхностного натяжения воды, мыльного раствора. Исследование свойств тонких пленок и пузырей из растворов поверхностно-активных веществ. Наблюдение за волновыми процессами в природе, движением частиц в волне. Измерение силы Архимеда. Выяснение условия плавания тел. Конструирование модели волновых процессов.

10.Самостоятельное исследование

Теория. Выбор объектов, доступных для непосредственного наблюдения в живом уголке, в парке, дома и т. п. Планирование работы. Консультации по ходу выполнения работы. Обработка материалов. Оформление работы.

Практическая часть: Выполнение работы, состоящей из двух частей: первая – реферат по заданному плану, вторая – исследовательская. Определение цели и задач непродолжительного исследования экспериментального характера (исследования в режиме наблюдений). Работа с литературой, наблюдения за объектом, обработка материала. Подготовка аннотации, тезисов, оформление работы в виде краткой статьи, подготовка наглядных материалов к защите работы, подготовка презентации в формате mppt. Фотографирование, описание и оформление полученных результатов. Защита работы в режиме мини-конференции

11. Выбор темы для самостоятельных летних исследований

Практическая часть. Обсуждение перспектив проведения летних учебно-исследовательских работ. Выбор объектов. Обсуждение целей, задач, методик исследований.

12. Итоговое занятие. *Практика.* Зачет.

Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2		2	опрос
2	Летние учебно-исследовательские работы	2	4	6	защита работ
3	Акустология	4	16	20	опрос, самоконтроль, педагогическое наблюдение, оценка результатов групповой работы, защита исследовательской работы

4	Неконтролируемый нефтяной разлив	2	2	4	опрос, педагогическая диагностика
5	Рассеивание света в естественной среде	22	40	62	опрос, самоконтроль, педагогическое наблюдение, оценка результатов групповой работы, защита исследовательской работы, взаимоконтроль, выставка индивидуальных работ,
6	Кровеносная механика	2	2	4	опрос
7	Темная материя и темная энергия	4	20	24	опрос, самоконтроль, педагогическое наблюдение, оценка результатов групповой работы, защита исследовательской работы, взаимоконтроль, кроссворд,
8	Индивидуальная и групповая проектная деятельность	4	16	20	самоконтроль, взаимоконтроль, педагогическое наблюдение
9	Итоговое занятие	2		2	защита проектной работы
	Всего часов	44	100	144	

Содержание программы второго года обучения

1.Вводное занятие

Теория. Техника безопасности при работе в лаборатории (с электроприборами, источниками излучения: лазером и источником ультрафиолетового излучения).

2. Летние учебно-исследовательские работы

Теория. Правила работы с объектами живой природы

Практическая часть: Проверка качества обработки собранного материала, корректировка выводов, предварительное оформление работы, обработка и оформление полученных фотографий и т. п.

Защита работ в режиме конференции. Закрепление навыков ведения научной дискуссии.

3. Акустология

Теория. Акустика. Мир звуков. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики слухового ощущения. Эхо. Эхо однократное и многократное. Искривление звукового луча в акустически неоднородной среде.

Акустический волновод. Звуковая линза. Природные сонары. Сонары летучих мышей. Летучая мышь на охоте. Локационные сигналы летучих мышей. Сонар дельфина. Два типа слуха дельфинов. Другие природные сонары. Акустическая гидродинамика. Влияние звука на струю воды. Капиллярные волны. Гидродинамические неустойчивости.

Практическая часть: Экспериментальное моделирование явления акустического резонанса и визуализации звуковых колебаний. Звуки в природе – пение птиц. Экспериментальное моделирование капиллярных волн, исследование распада тонких водяных струй на капли под воздействием звука.

4. Неконтролируемый нефтяной разлив

Теория. Особенности залежей и добычи нефти. Гидростатическое давление столба жидкости. Свойства сообщающихся сосудов.

Практическая часть: Экспериментальное моделирование открытого выброса нефти при бурении скважины. Теория и экспериментальное моделирование фонтанов различного типа

5. Рассеивание света в естественной среде

Теория. Излучение Солнца. Спектр излучения Солнца. Двулучепреломление в кристаллах. Дихроизм. Искусственный поляроид. Вращение плоскости поляризации. Поляризация света радуги. Пространственная ориентация по рассеянному свету. Навигация викингов. Поляризация света при рассеянии в атмосфере. Деполяризация света при рассеянии облаками. Зрение насекомых. Строение глаз живых организмов. Особенности строения сложного глаза пчелы. Дихроизм зрения пчел. Зрение птиц. Строение глаз птицы. Диапазон зрения птиц. Миражи. Некоторые виды миражей. Искривление светового луча в оптически неоднородной среде. Радиус кривизны светового луча. Цвета тонких пленок. Явление интерференции. Цвета тонких пленок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Дифракция света на круглом непрозрачном экране. Пятно Пуассона. Измерение размеров эритроцитов методом лазерной дифрактометрии. Деформируемость эритроцитов.

Практическая часть: Экспериментальное наблюдение спектра Солнца. Красный цвет заходящего Солнца и голубой цвет неба. Рефракция света в атмосфере. Зеленый луч. Кажущееся увеличение размеров заходящего Солнца.

Исследование поляризации излучения лазера и лабораторного источника света. Определение концентрации сахара в растворе методом измерения угла поворота плоскости поляризации. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Исследование поляризации солнечного света при рассеянии в атмосфере.

Моделирование поляризационных особенностей зрения пчел. Моделирование в природе возможности ориентации пчел по рассеянному солнечному свету. Роль «ультрафиолетового зрения» пчел. Экспериментальное исследование распространения света в струе воды. Экспериментальное моделирование полного внутреннего отражения света.

Постановка экспериментов демонстрирующих: цвета тонких пленок; полосы равного наклона и равной толщины; кольца Ньютона.

6.Физические основы гемодинамики

Теория. Модели кровообращения. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Вязкость крови. Резистивная модель кровеносной системы. Падение давления в кровеносном сосуде при наличии тромба. Тиксотропные жидкости (кетчуп, майонез, горчица, мед и тд.).

Практическая часть: Измерение давления крови.

7. Темная материя и темная энергия.

Теория. История открытия темной материи. Обзор современных теорий о происхождении и структуре темной материи. Связь между темной материей и кривизной пространства-времени. Влияние темной материи на галактики и скопления галактик. Поиск частиц темной материи в лабораториях и ускорителях. Распределение темной материи во Вселенной. Взаимодействие темной материи с обычной материей. Источники и формы темной энергии. Влияние темной энергии на структуру Вселенной. Роль темной энергии в формировании структуры Вселенной. Прогнозы относительно будущего Вселенной в контексте существования темной энергии.

Практическая часть: Исследование влияния темной материи на движение звезд в галактиках. Создание компьютерной модели распределения темной материи в галактическом диске. Анализ наблюдаемых эффектов гравитационного линзирования и их связь с наличием темной материи. Оценка вклада темной энергии в скорость расширения Вселенной на основе наблюдений сверхновых. Изучение кривых вращения галактик и их зависимости от содержания темной материи. Анализ данных спутниковых миссий, таких как WMAP и Planck, для определения параметров темной материи. Сравнение моделей структуры Вселенной с учетом и без учета темной энергии. Создание моделей виртуальных галактик с различным содержанием темной материи. Исследование возможности взаимодействия темной материи с обычным веществом на ускорителе частиц. Разработка методики расчета массы галактики с учетом вклада темной материи. Изучение данных наблюдений за далекими сверхновыми и их влияние на понимание темной энергии. Анализ результатов астрономических наблюдений для оценки плотности темной энергии. Создание визуализации процесса инфляции Вселенной и его возможной связи с темной энергией. Сравнительный анализ различных моделей Вселенной, включая модель Фридмана и модель Леметра. Исследование гипотез о природе темной энергии, таких как квинтэссенция и модифицированная ньютоновская динамика. Изучение теоретических моделей, описывающих влияние темной энергии на расширение Вселенной. Анализ предсказаний теории инфляционной Вселенной в свете последних наблюдений. Разбор научных статей и докладов по теме темной энергии. Анализ возможных способов измерения темной энергии и ее влияния на структуру Вселенной. Проведение компьютерного моделирования с использованием различных параметров темной энергии.

8. Индивидуальная и групповая проектная и учебно-исследовательская деятельность

Теория. Подготовка презентаций работ и стендовых сообщений. Защита работ

Практическая часть: Разработка планов выполнения работ. Работа с литературой. Постановка цели и задач исследования. Выбор методики. Постановка экспериментов. Обработка полученных результатов. Корректировка задач исследования в ходе выполнения работы. Подведение окончательных результатов исследования. Оформление выполненных проектов и учебных исследований. Подготовка презентаций в формате mppt и стендовых сообщений. Подготовка докладов, отработка техники устной речи.

9. Итоговое занятие.

Теория. Защита проектов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- занятия должны проходить в просторном, проветриваемом помещении, соответствующем санитарно-гигиеническим нормам (температурный режим, световой режим, влажность и тд.);

- необходимо применять наглядные пособия, учебный, научно-методический, дидактический материалы, интернет-технологии, технические средства обучения: персональный компьютер, мультимедийный проектор, документ-камера;

- в кабинете должны быть учебная классная доской для записи, шкафы для хранения наглядных пособий, учебного, научно-методического и дидактического материалов, лаборатория для хранения экспериментального оборудования.

Методическое обеспечение программы

При организации творческой работы обучающихся наиболее адекватными способами педагогической деятельности являются методы и приёмы, которые отвечают требованиям практико-ориентированный направленности; психолого-педагогической поддержки индивидуального развития ребенка; предоставления обучающимся необходимого личного пространства, свободы для принятия самостоятельных решений; репродуктивности (при объяснении новых тем, при объяснении новых технологических операций и тд.); поисково-исследовательского интереса; передачи информации в словесной форме (диалог, беседа).

С целью формирования практических умений и навыков предполагается работа с различными видами справочников, материалами предметных олимпиад различного уровня.

Список литературы, рекомендуемый для учащихся

1. Сайт Всероссийских юношеских чтений им. В.И.Вернадского. Режим доступа: http://vernadsky.info/

2. Сайт Всероссийской конференции-конкурса «Юниор» (Intel ISEF). Режим доступа: http://junior.mephi.ru/

3. Портал Исследовательской деятельности учащихся. Режим доступа: http://www.researcher.ru/
4. Программа «Шлюмберже» в области развития образования. Режим доступа: http://www.seed.slb.com/ru/index.htm
5. Естественно-научный образовательный портал. Режим доступа: http://en.edu.ru/
6. Электронная библиотека «Наука и техника». Режим доступа: http://n-t.ru/
7. Сайт политехнического музея. Режим доступа: http://www.deol.ru/culture/museum/politeh/politeh.htm
8. Физика вокруг нас. Режим доступа: http://physics03.narod.ru/index.htm
9. Журнал: «Исследовательская работа школьников». Режим доступа: http://irsh.redu.ru/
10. Перельман Е.И. Занимательная физика: научная литература/Е.И. Перельман – Москва: ООО «Издательская группа «Азбука-Аттикус», 2021. -272 с.

Список литературы, используемый педагогом

1. Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/
2. Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/
3. Сайт для учащихся и преподавателей физики. http://www.fizika.ru/
4. Методика физики http://metodist.i1.ru/
5. Кампус http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/
6. Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») http://www.uroki.ru/
7. Лаборатория обучения физике и астрономии - ведущая лаборатория страны по разработке дидактики и методики http://physics.ioso.iip.net/
8. Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. http://physics.ioso.iip.net/index.htm
9. Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии http://www.gomulina.orc.ru
10. Владимиров Ю., Рощупкин Д. И., Потапенко А. Я., Деев А. И. Биофизика; Медицина - Москва, 1983. - 272 с. (электронные ресурсы)
11. Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. М. 2010
12. Вараксина Е.И., Майер В.В. Учебные проекты по школьному физическому эксперименту 7 класс. М.: Издательство «Флинта» Издательство «Наука», 2017

Приложение №1

Тест по теме «Лик Земли»

1. Притягиваются ли к Земле молекулы газов из атмосферы?
Нет, они слишком маленькие
Нет, они слишком быстрые
Да, притягиваются +

2. Почему молекулы атмосферного газа не падают на поверхность Земли?
Молекулы находятся в непрерывном движении +
Они падают на поверхность Земли и временно остаются на ней
Они падают на поверхность Земли и лежат на ней, пока их не сменят новые порции

3. Почему молекулы атмосферного газа не покидают Землю?
Их скорость меньше второй космической скорости +
Молекулы атмосферного газа улетают в космос, но их возвращает обратно магнитное поле Земли
Молекулы атмосферного газа улетают в космос, но их возвращает обратно солнечный ветер

4. Каково значение второй космической скорости для Земли?
11,2 км/с +
12,1 км/с
11,2 м/с

5. Улетают ли молекулы атмосферы Земли в открытый космос?
Да, и атмосфера Земли скоро закончится
Нет, не отлетают
Да, но только незначительная часть молекул +

6. Почему молекулы воздуха «парят» над Землей?
Это происходит под действием беспорядочного движения и силы тяжести +
Это происходит под действием беспорядочного движения
Это происходит под действием силы тяжести

7. Выберите правильное утверждение.
Плотность воздуха быстро уменьшается с высотой +
Плотность воздуха не уменьшается с высотой
Плотность воздуха быстро увеличивается с высотой

8. На какой высоте плотность воздуха в 2 раза меньше, чем у поверхности Земли?
5,5 км над Землей +
100 км над Землей
1000 км над Землей

9. На какой высоте плотность воздуха в 4 раза меньше, чем у поверхности Земли?
На высоте 11 км над Землей +
На высоте 100 км над Землей
На высоте 1000 км над Землей

10. Существует ли четкая верхняя граница у атмосферы Земли?
Нет, не существует +
Да, существует
Это зависит от времени года

Тест по теме «Основные методы исследования»
1. Причиной изменения скорости движения тела является...
пройденный телом путь
действующая на тело сила +
движение молекул тела

2. Масса первого тела — 10 кг, масса второго тела — 20 кг. Какое из утверждений верно?
сила тяжести первого тела равна силе тяжести второго тела
сила тяжести первого тела больше силы тяжести второго тела
сила тяжести первого тела меньше силы тяжести второго тела +

3. Сила, с которой тело действует на опору, называется ...
вес тела +
сила тяжести
сила упругости

4. Вес автомобиля массой 2 т, находящегося на неподвижной горизонтальной поверхности, равен ...
2 Н
2000 Н
20 кН +

5. Силой трения покоя называют силу ...
возникающую при скольжении одного тела по поверхности другого и направленную против движения
возникающую при скольжении одного тела по поверхности другого и направленную в сторону движения
возникающую при отсутствии движения одного тела по поверхности другого и направленную против возможного движения +
6. При уменьшении силы, прижимающей тело к поверхности, сила трения скольжения ...
увеличится

уменьшится +
может увеличиться или уменьшиться в зависимости от свойств поверхности

7. Тело лежит на неподвижной горизонтальной поверхности. Действующая сила — ...
сила тяжести тела, приложенная к опоре
вес тела, приложенный к опоре +
вес тела, приложенная к телу

8. Весом тела называется ...
масса тела
сила, с которой тело действует на опору +
сила, с которой опора действует на тело

9. Человек массой 70 кг находится на неподвижной горизонтальной поверхности. Чему равен его вес?
700 Н +
70 кг
70 Н

10. Если сила, прижимающая тело к поверхности увеличивается, то величина трения скольжения ...
увеличится
уменьшится
не изменится +

Тест по теме «Метеорологические феномены»
1. Действует ли на воздух сила тяжести?
Нет, не действует
Да, действует +
Действует только в нижних слоях атмосферы

2. Обладает ли воздух весом?
Нет
Да +
Обладает только при нормальных условиях

3. Можно ли взвесить воздух на весах?
Можно +
Нельзя
Зависит от конструкции весов
4. Чему равен вес воздуха объемом 1 $м^3$ при температуре 0 градусов Цельсия и нормальном атмосферном давлении?
12 Ньютон

13 Ньютон +
15 Ньютон

5. Что называют атмосферой Земли?
Воздушную оболочку, окружающую любой небесный объект
Воздушную оболочку, окружающую Землю +
Границу между твердым и газообразным состоянием планеты

6. Сколько километров составляет атмосфера Земли?
Несколько тысяч километров +
Несколько тысяч метров
Несколько сотен километров

7. Выберите правильное утверждение.
Верхние слои атмосферы сжимают нижние слои +
Нижние слои атмосферы сжимают верхние слои
Слои атмосферы не влияют друг на друга

8. Что такое атмосферное давление?
Давление всей толщи воздуха на земную поверхность +
Давление некоторой части толщи воздуха на земную поверхность
Давление земной поверхности на слои воздуха, соприкасающиеся с землей

9. Как определить массу воздуха?
Взвесить сосуд, из которого откачали воздух, затем взвесить открытый сосуд и из массы сосуда с воздухом вычесть массу сосуда без воздуха +
Взвесить сосуд, из которого откачали воздух, затем взвесить открытый сосуд и к массе сосуда с воздухом прибавить массу сосуда без воздуха
Взвесить сосуд, из которого откачали воздух, и узнать его массу

10. Какое физическое явление мы используем, набирая лекарство пипеткой?
Атмосферное давление +
Капиллярные явления
Силу тяжести

Тест по теме «Электролюминесцентные эффекты»
1. Выберите правильное утверждение.
В атоме число электронов равно числу протонов +
В атоме число электронов больше числа протонов
В атоме число электронов меньше числа протонов
2. Верно ли, что все электроны одинаковые?
Они все одинаковые +
Они отличаются по заряду
Они отличаются по массе

3. Верно ли, что все протоны одинаковые?
Да, они одинаковые +
Нет, они отличаются по массе
Нет, они отличаются по заряду

4. Выберите правильное утверждение.
Если тело заряжено отрицательно, то оно обладает избыточным числом электронов +
Если тело заряжено положительно, то оно обладает избыточным числом электронов
Если тело заряжено отрицательно, то оно обладает избыточным числом протонов

5. Выберите правильное утверждение.
Тело заряжено положительно, если у него недостаточно электронов +
Тело заряжено положительно, если у него избыток электронов
Тело заряжено отрицательно, если у него недостаточно электронов

6. Выберите правильное утверждение.
Тело электризуется когда оно теряет или приобретает электроны +
Тело электризуется когда оно теряет или приобретает протоны
Тело электризуется когда оно теряет протоны и приобретает электроны

7. Выберите правильную формулировку закона сохранения электрического заряда.
Алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях в замкнутой системе +
Геометрическая сумма электрических зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях в замкнутой системе
Алгебраическая сумма электрических зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях в не замкнутой системе

8. Что называют замкнутой системой?
Система, в которую не входят и из которой не выходят электрические заряды +
Система, в которую не поступает свет
Система, в которую не поступают радиоволны

9. Что из этого не является диэлектриком?
Резина
Пластмасса
Медь +

10. Что такое заземление?
Передача заряда земле +

Сооружение радиосвязи с планетой Земля
Обмен импульсами с планетой Земля

Тест по теме «Феномен воды»
1. Выберите правильное утверждение.
В различных состояниях вещества обладают разными свойствами +
В различных состояниях вещества обладают одинаковыми свойствами
В различных состояниях вещества обладают разными свойствами в зависимости от внешних условий

2. На каких станках не обрабатывают тела для придания им нужной формы и объема?
НА токарных
На шлифовальных
На микропроцессорных счетчиках импульса +

3. Чего нет у твердого тела?
Формы
Объема
Внутреннего давления +
4. Какое тело может изменять свою форму?
Жидкое +
Твердое
Абразивное

5. Выберите правильное утверждение.
Жидкости меняют свою форму, но сохраняют объем +
Жидкости меняют свою форму, но сохраняют давление
Жидкости меняют свою форму, но сохраняют температуру

6. Чего нельзя сказать про газы?
Газы бесцветны
Газы прозрачны
Газы аморфны +

7. Как нельзя почувствовать присутствие воздуха?
При сквозняке
При ветре
В вакууме +
8. Какие тела легко изменяют свой объем?
Газы +
Жидкости
Твердые тела

9. Про какие тела можно сказать, что они принимают форму сосуда и полностью заполняют предоставленный им объем?
Газы +
Жидкости
Твердые тела

Критерии оценивания тестов:
Каждый верный ответ оценивается в 1 балл.
Оценка «Отлично» ставится при выполнении 100-86%, «хорошо» - 71-85%, «удовлетворительно» - 55-70%, «неудовлетворительно» - 54% и менее.

Приложение №2

Темы зачетов

Зачет является формой промежуточного контроля знаний и одной из составных частей общей оценки знаний. В вопросы к зачету включены все темы, рассматриваемые на лекционных и практических занятиях.

а) *Перечень вопросов к зачету:*

1. Исследовательская деятельность как способ познания мира.
2. Оболочки Земли и их взаимодействие.
3. Взаимосвязь живых организмов благодаря физическим явлениям.
4. Характеристика планет Солнечной системы.
5. Периодические явления в природе.
6. Измерение линейных параметров объектов.
7. Измерение параметров среды.
8. Измерение силы в окружающей среде.
9. Природные явления глазами физика.
10. Вода и природные явления, связанные с ней.
11. Газовая эмболия.
12. Электроосмос.
13. Оптическая система глаза.
14. Физические и физиологические характеристики звука. Кодирование информации.
15. Сердце как механическая система. Физические закономерности движения и звуковосприятие в животном мире.
16. Физические основы биоакустики. Звук как физическое явление
17. Орнитотерапия как психофизическое явление.
18. Влажность воздуха.
19. Теплопродукция. Физические механизмы терморегуляции.
20. Природа света.
21. Определение показателя преломления жидкостей.
22. Взаимодействие света с веществом.

23.Люминесценция. Люминесцентный анализ в ветеринарии.

б) *критерии оценивания компетенций* (результатов):

- правильность, полнота и грамотность построения ответов на вопросы;
- умение оперировать специальными терминами;
- использование при ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическими материалами.

в) *описание шкалы оценивания:*

Оценка *«зачтено»* ставится, если:

- теоретическое содержание освоено полностью;
- использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- все предусмотренные программой задания выполнены качественно и в срок;
- практические задачи решены, своевременно;
- вопрос раскрыт полностью, с достаточной степенью полноты.

Оценка *«не зачтено»* ставится, если:

- теоретическое содержание темы освоено частично (либо не освоено);
- неумение использовать научную терминологию, ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой темы;
- решение практических задач выполнено частично или в процессе его выполнения допущены серьезные ошибки, задание не представлено в указанный срок;
- ответ не является логически законченным и обоснованным, в ответе приводятся бессистемные сведения, не дающие ответа на вопрос.

Приложение 3

Примерные темы проектных работ

1. Акустический шум и его воздействие на организм человека.
2. Аномальные свойства воды.
3. Аспекты влияния музыки и звуков на организм человека.
4. Батисфера.
5. Бумеранг.
6. Виды шумового загрязнения и их влияние на живые организмы.
7. Влияние внешних звуковых раздражителей на структуру воды.
8. Влияние лазерного излучения на всхожесть семян гороха.
9. Влияние магнитного и электростатического полей на скорость и степень прорастания семян культурных растений.
10. Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат.
11. Всегда ли можно верить своим глазам, или что такое иллюзия.
12. Выращивание и изучение физических свойств кристаллов медного купороса.
13. Зависимость времени закипания воды от её качества.
14. Загадки неньютоновской жидкости.
15. Изобретения Леонардо да Винчи, воплощенные в жизнь.

16. Инерция – причина нарушения правил дорожного движения.
17. Как управлять равновесием.
18. Космический мусор.
19. Очевидное и невероятное при взаимодействии стекла и воды.
20. Приливы и отливы.
21. Роль рычагов в жизни человека и его спортивных достижениях.
22. Сегнерово колесо.
23. Способы определения массы тела без весов.
24. Способы очищения воды, основанные на физических принципах.
25. Физика смерча. Смерч на службе человека.
26. Цунами. Причины возникновения и физика процессов.
27. Энергосберегающие лампы: "за" или "против".