



КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ГАТЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ГАТЧИНСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"

188300, г. Гатчина Ленинградской обл., ул. Рошинская, 8, тел/факс (881371) 43296

ПРИНЯТА:

на заседании Педагогического Совета
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

протокол № 1

от «31» 08 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»


Морозов А.Э.

Приказ № 46 от «01» 09 2020 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Экспериментальная физика»

Категория слушателей: *учащиеся 5-8 классов*

Организация обучения: *очная*

Срок обучения: *72 часа*

Разработчик программы: *Усманов О.В., преподаватель*

Гатчина
2020

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности проектно-исследовательский курс «Экспериментальная физика» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

Дополнительное образование является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся.

Данная программа знакомит учащихся с широким спектром физических явлений посредством экспериментальной деятельности. Процесс обучения сводится к выработке навыка постановки физического эксперимента, изготовления демонстрационных установок, интерпретации результатов опыта, выявления общих закономерностей. В процессе обучения ребята учатся использовать и применять на практике полученные знания, обогащают кругозор путем поиска нестандартных решений, развивают способности к техническому творчеству.

Программа курса предназначена для обучающихся 5-8 классов и направлена на развитие интереса к научно-исследовательской и инженерно-технической деятельности, а также на формирование способностей к самостоятельной постановке задач и разработке способов их решения.

Актуальность:

В последнее время наблюдается тревожное смещение в преподавании курса физики к дедуктивно-теоретической парадигме, для многих школьников и студентов физика превращается в схоластический предмет, оторванный от реального окружающего мира. Выход из складывающейся ситуации заключается в усилении индуктивно-эмпирического компонента в изложении физики, в обязательном первичном, экспериментальном ознакомлении с явлениями природы, в плодотворном «феноменологическом разговоре о физической картине реального мира».

Физические демонстрации раскрывают суть индуктивного и дедуктивного методов познания, взаимодействие теории и эксперимента, связь модели и реального объекта. При обсуждении с учащимися поставленного эксперимента легко реализуются как проблемный, так и эвристический метод обучения. Кроме того, при этом несложно показать, как путем контекстных и аналитических определений, опирающихся на уже известные понятия, можно объяснить и все явление в целом.

Цель:

Формирование навыков исследовательской, проектной деятельности, выявление у учащихся способностей к техническому творчеству, развитие познавательных интересов в области физики, являющейся базой для формирования технического менталитета будущих инженеров, специалистов.

Задачи:***Обучающие:***

- обеспечить учащихся знаниями и практическими умениями в процессе наблюдения, исследования и моделирования физических процессов;
- познакомить учащихся со структурой исследовательской деятельности, со способами поиска информации;
- мотивировать учащихся на выполнение учебно-практических задач, требующих усердия и самостоятельности;
- прививать навыки организации научного труда, работы со справочниками и конструкторской документацией;

Развивающие:

- готовить обучающихся к самостоятельному поиску информации с использованием современных способов коммуникации;
- развивать у обучающихся навык анализа полученных экспериментальных результатов, их обобщения и интерпретации;
- развивать способность аргументированно защищать свою точку зрения, опираясь на факты.

Воспитательные:

- формировать навыки совместной интеллектуальной работы в составе группы сверстников;
- формировать мотивацию к постижению окружающего мира посредством естественнонаучных дисциплин;

Вид программы:

Программа курса составлена на основе учебного пособия «Демонстрационные эксперименты по общей физике» проф. Кожевникова Н.М., адаптирована для учащихся средней школы.

Особенности программы:

В процессе обучения планируется разработка и изготовление опытных демонстрационных моделей физических явлений и процессов. Система занятий ориентирована на подробное обсуждение и усвоение принципов действия и конструкции той или иной демонстрационной установки.

Занятия курса объединяют в себе теоретическую и практическую части. Проектная деятельность носит преимущественно групповой характер.

Формы работы:

- беседы, консультации, лекции (разбор задач, обсуждение основных теоретических положений по теме занятия);
- практикумы;
- индивидуальная работа с учащимися;
- самостоятельное изучение материала;
- тестовый контроль полученных знаний;
- работа с литературой;
- составление и оформление докладов и рефератов;
- оформление продуктов проектной деятельности;
- экскурсии;
- вечера физики;
- электронное обучение.

Виды деятельности:

- исследовательская деятельность;
- экспериментальная деятельность;
- занимательные опыты по основным разделам физики;
- конструирование простейших приборов, используемых в учебном процессе;
- применение ИКТ;
- экскурсионно-просветительская деятельность;

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Форма обучения: очная

Форма проведения занятий: аудиторная

Форма организации занятий: групповая

Состав группы: постоянный

Продолжительность одного занятия – 2 часа

Объем нагрузки в неделю: 2 по 45 минут с 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек

Особенности набора: свободный

Срок реализации данной образовательной программы: 1 учебный год - 72 часа

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Результаты освоения образовательной программы:

Личностные:

- положительное отношение к науке в целом;
- мотивация к познавательной и научной деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- подготовка к осознанному выбору профессии.

Метапредметные:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение задач, оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владение интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии - в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности).

Предметные:

- обогащение фундаментальных знаний в области физики и астрономии;
- освоение разных методов решения задач;
- расширение представлений о возможностях интеграции физики, математики, химии, биологии в процессе решения стандартных и нестандартных задач по физике и астрономии;
- участие в соревнованиях по физике и астрономии разных уровней.

В результате работы по программе курса обучающиеся будут знать:

- основные этапы организации проектной деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация);
- понятия цели, объекта и гипотезы исследования;
- правила оформления списка использованной литературы;
- способы познания окружающего мира (наблюдения, эксперименты);
- источники информации (библиографические ресурсы, старшие товарищи и родственники, видеокурсы, ресурсы Интернета).

будут способны:

- разделять учебно-исследовательскую деятельность на этапы;
- выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;
- работать в группе;
- работать с электронным оборудованием и специальными инструментами;
- планировать и организовывать исследовательскую деятельность;
- планировать время на выполнение творческих задач
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельного научного проекта

приобретут:

- в познавательной (когнитивной) сфере – способность применять полученные знания в жизни;

- в коммуникативной сфере – способность высказывать собственное суждение; умение обсуждать коллективные и индивидуальные результаты проектной деятельности

Формы контроля:

1. Фоторепортажи;
2. Викторины;
3. Творческие индивидуальные и групповые задания;
4. Компьютерные презентации;
5. Защита учебных проектов.

Учебный план

№	Тема занятий	Количество часов			Форма проведения промежуточной аттестации
		теория	практика	итого	
1.	Вводное занятие. Физика и астрономия в ряду естественных наук. Техника безопасности.	1	1	2	Устный опрос учащихся, тестирование по ТБ
2.	От большого взрыва до наших дней.	1	1	2	Устный опрос, работа в электронном сервисе.
3.	Планетология. В поисках нового дома в Солнечной системе.	1	1	2	Коллективная работа в форме семинара.
4.	Экзопланеты. Научные поиски внеземной жизни.	2	2	4	Устный опрос, практикум.
5.	О жизни и смерти больших термоядерных печек. Физика звезд.	2	2	4	Устный опрос, работа в электронном сервисе
6.	Галактический зоопарк. Суперобъекты.	2	2	4	Практикум. Индивидуальные задания.
7.	Окно в макромир. Что видно в телескоп.	2	2	4	Практикум, творческая работа.
8.	О чем расскажет свет. Истоки спектроскопии.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме семинара.
9.	Невидимый свет. Электромагнитная оптика.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме индивидуальных докладов.
10.	Загадки спектра. Сборка спектрографа.	2	2	4	Практикум, творческая работа.
11.	Свет и тьма. Когерентная оптика.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме устного опроса.
12.	Элементы кристаллографии.	2	2	4	Практикум. Коллективное обсуждение, семинар.

13.	Тематические учебные исследования.	12	18	30	Защита проектов. Итоговая конференция.
	Итого	30	42	72	

Содержание изучаемого курса

1. Вводное занятие. Физика и астрономия в ряду естественных наук. (2 ч)
 Ознакомление учащихся с концепциями современного естествознания. Определение коммуникативных умений учащихся. Ознакомление с планом занятий, инструктаж по технике безопасности и безопасному интернету.
Практика: анкетирование обучающихся, опрос по ТБ.
2. От большого взрыва до наших дней. (2 ч)
 Концепция Большого взрыва. Реликтовое излучение. Временные и пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.
Практика: знакомство с показательными и логарифмическими функциями, построение схемы «Крупномасштабная структура Вселенной».
3. Планетология. В поисках нового дома в Солнечной системе. (2 ч)
 Планеты солнечной системы. Ледяные миры Юпитера и Сатурна.
Практика: «естественные лаборатории» на Земле – выдвижение гипотез по исследованию, составление таблиц и информационных схем.
4. Экзопланеты. Научные поиски внеземной жизни. (4 ч)
 Экзопланеты: поиск, классификация, изучение. Понятие обитаемой зоны. Наблюдение как способ сбора первичной информации. Анализ, сравнение, обобщение, выводы.
Практика: работа с виртуальным планетарием Stellarium, обзор систем для поиска экзопланет.
5. О жизни и смерти больших термоядерных печек. Физика звезд. (4 ч)
 Жизненный цикл звезд. Ядерные и термоядерные реакции. Нуклеосинтез.
Практика: творческое задание «Зажги звезду», работа с диаграммой Герцшпрунга-Рассела.
6. Галактический зоопарк. Суперобъекты. (4 ч)
 Нейтронные звезды, магнитары, черные дыры: наблюдения, строение, примечательные свойства.
Практика: доклады по темам исследований.
7. Окно в макромир. Что видно в телескоп. (4 ч)
 История телескопов, современные телескопы. Устройство. Классификация.
Практика: знакомство с геометрической оптикой, построение модели телескопа-рефрактора.
8. О чем расскажет свет. Истоки спектроскопии. (4 ч)
 Свет и цвет. Спектральные линии. Разноцветные огни. Открытие гелия.
Практика: наблюдение и анализ спектров, тематическая викторина.
9. Невидимый свет. Электромагнитная оптика. (4 ч)

Электричество и магнетизм. Открытие электромагнитных волн. Спектр электромагнитного излучения.

Практика: анализ снимков участка Млечного Пути в различных спектральных диапазонах.

10. Загадки спектра. Сборка спектроскопа. (4 ч)

Оптическая спектроскопия. Постановка обратной задачи. Явление дифракции.

Практика: создание модели спектроскопа. Наблюдение и анализ спектров различных оптических источников.

11. Свет и тьма. Когерентная оптика. (4 ч)

Полное внутреннее отражение. Явление интерференции. Поляризация света. Лазеры. Голография.

Практика: сборка модели световода, получение поляризованного света, наблюдение голограммы.

12. Дистанционное обучение (факультатив): Элементы кристаллографии. (2 ч)

История. Правильные многогранники. Кристаллические структуры.

Практика: выращивание кристаллов из растворов солей.

13. Тематические учебные исследования. (30 ч = 12 ч + 18 ч)

1) **Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора. - 10 ч**

2) **Спектральный анализ. Изготовление модели спектроскопа. - 6 ч**

3) **Конференция. - 2 ч**

4) **Подготовка к тематическим конкурсам и олимпиадам. - 8 ч**

5) **Итоговое занятие. - 2 ч**

6) **Рефлексия. Подготовка к выставке «Достижения учебного года». - 2ч**

Средства обучения
Перечень оборудования (инструменты, материалы и приспособления).

Наименование оборудования (инструментов, материалов и приспособлений)	Количество
Рабочая тетрадь	10
Персональный компьютер	1
Мультимедийный проектор	1
Устройство для зашторивания окон	1

Перечень учебно-методических материалов для педагогов.

1. Лекционные демонстрации по физике / Грабовский М. А. [и др.] под ред. В. И. Ивероновой. — 2-е изд., перераб. — М. : Наука, 1972. — 640 с.
2. Беженцев М. В. Техника и методика лекционного эксперимента по курсу физики / М. В. Беженцев. — Л. ; М., 1938. — 281 с.
3. Кожевников Н. М. Демонстрационные эксперименты по общей физике: Учебное пособие. — 2е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 248 с.
4. Калитеевский Н. И. Лекционные эксперименты по оптике / Н. И. Калитеевский. — Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. — 160 с.

Перечень учебно-методических материалов для обучающихся

1. Журнал «Квант»: <http://kvant.mccme.ru/>, <http://kvant.mccme.ru/rub/14.htm>
2. Научно-популярная серия «Библиотечка «Квант»:
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/%27%27Bibliotечka_%27%27Kvant%27%27/ \"Bibliotечka_\"Kvant\".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/%27%27Bibliotечka_%27%27Kvant%27%27/ \)
3. Яковлев И. В. «Квант». Материалы по физике. 1970—2016.
<http://mathus.ru/phys/kvartphys.pdf>

Перечень конкурсов и олимпиад, планируемых к участию

1. Политехническая олимпиада: <https://olymp.spbstu.ru/> - декабрь 2020 г.
2. Олимпиада им. Дж. К. Максвелла: <https://center-intellect.ru/olimpiady/olimpiada-maksvella/> - январь 2021 г.
3. 39-ая всероссийская конференция с международным участием «Школьная информатика и проблемы устойчивого развития»: <https://olymp.guap.ru/> - апрель 2021 г.

Система оценки результатов освоения образовательной программы:

Текущий контроль успеваемости

Формы текущего контроля: наблюдение, выявление области знаний, в которых каждый ребёнок хотел бы себя проявить. Определение коммуникативных умений учащихся.

Система оценивания – без отметок. Используется только словесная оценка достижений учащихся.

Промежуточная аттестация обучающихся

Формы промежуточной аттестации: выполнение и защита проектного задания индивидуального или группового.

Итоговая аттестация

Формы итоговой аттестации (проводится по завершению реализации программы): выполнение и защита итогового проектного задания индивидуального или группового.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Календарный учебный график

	Начало	Окончание	Продолжительность (количество учебных недель)
I полугодие	01.09.2020	30.12.2020	17
II полугодие	09.01.2021	31.05.2021	19

Занятия проводятся согласно календарно-тематическому планированию 1 раз в неделю.

Место и время проведения занятий соответствует расписанию, утвержденному директором.

Праздничные дни:

День народного единства – 4 - 6 ноября;

Международный женский день - 8 марта;

Праздник весны и труда –1 мая;

День Победы – 9 мая.

Каникулы:

1 – 8 января

Приложение №2

Календарное планирование курса «Экспериментальная физика»

№	Тема занятий	Количество часов			Форма проведения промежуточной аттестации
		теория	практика	итого	
1.	Вводное занятие. Физика и астрономия в ряду естественных наук. Техника безопасности.	1	1	2	Устный опрос учащихся, тестирование по ТБ
2.	От большого взрыва до наших дней.	1	1	2	Устный опрос, работа в электронном сервисе.
3.	Планетология. В поисках нового дома в Солнечной системе.	1	1	2	Устный опрос. Практикум.
4.	Экзопланеты. Научные поиски внеземной жизни.	1	1	2	Устный опрос.
5.	Экзопланеты. Научные поиски внеземной жизни.	1	1	2	Практикум.
6.	О жизни и смерти больших термоядерных печек. Физика звезд.	1	1	2	Устный опрос.
7.	О жизни и смерти больших термоядерных печек. Физика звезд.	1	1	2	Работа в электронном сервисе.
8.	Галактический зоопарк. Суперобъекты.	1	1	2	Практикум.
9.	Галактический зоопарк. Суперобъекты.	1	1	2	Индивидуальные задания.
10.	Окно в макромир. Что видно в телескоп.	1	1	2	Практикум.
11.	Окно в макромир. Что видно в телескоп.	1	1	2	Творческая работа.
12.	О чем расскажет свет. Истоки спектроскопии.	1	1	2	Практикум.
13.	О чем расскажет свет. Истоки спектроскопии.	1	1	2	Проверочная работа в форме семинара.
14.	Невидимый свет. Электромагнитная оптика.	1	1	2	Практикум.

15.	Невидимый свет. Электромагнитная оптика.	1	1	2	Проверочная работа в форме индивидуальных докладов.
16.	Загадки спектра. Сборка спектроскопа.	1	1	2	Практикум.
17.	Загадки спектра. Сборка спектроскопа.	1	1	2	Творческая работа.
18.	Свет и тьма. Когерентная оптика.	1	1	2	Практикум.
19.	Свет и тьма. Когерентная оптика.	1	1	2	Проверочная работа в форме устного опроса.
20.	Элементы кристаллографии.	1	1	2	Коллективное обсуждение, семинар.
21.	Элементы кристаллографии.	1	1	2	Практикум.
22.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.	2		2	
23.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.		2	2	
24.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.		2	2	
25.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.		2	2	
26.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.	1	1	2	
27.	Тематические учебные исследования. Спектральный анализ. Изготовление модели спектроскопа.	1	1	2	
28.	Тематические учебные исследования. Спектральный анализ. Изготовление модели спектроскопа.	1	1	2	
29.	Тематические учебные исследования. Спектральный	1	1	2	

	анализ. Изготовление модели спектроскопа.				
30.	Подготовка к тематическим конкурсам и олимпиадам.	1	1	2	
31.	Подготовка к тематическим конкурсам и олимпиадам.	1	1	2	
32.	Подготовка к тематическим конкурсам и олимпиадам.	1	1	2	
33.	Подготовка к тематическим конкурсам и олимпиадам.	1	1	2	
34.	Представление проектных работ на конференции.		2	2	Защита проектов. Итоговая конференция
35.	Итоговое занятие.	1	1	2	Защита проектов по итогам года.
36.	Рефлексия. Подготовка к выставке достижений учебного года.	1	1	2	
	Итого	30	42	72	