



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 «03» 09 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

 Морослип А.Э.

Приказ № 33 от «03» 09 2019 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ

## ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

### «Экспериментальная физика»

Категория слушателей: обучающиеся 7-9 классов

Организация обучения: очная

Срок обучения: 72 часа

Разработчик программы: Усманов О.В., преподаватель

Гатчина  
2019

## 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».
- Концепции развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года №1726-р
- 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 – 90 мин

Объем нагрузки в неделю: 1х90 мин с 10-минутным перерывом

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 в ряду естественных наук. Техника безопасности.	1	1	2	Устный опрос учащихся, тестирование по ТБ
2.	Структура и содержание учебно-исследовательской деятельности.	1	1	2	Устный опрос, работа в электронном сервисе
3.	План работы над учебным исследованием. Объект, предмет и гипотеза исследования.	1	2	3	Проверочная работа в форме тестирования
4.	Наблюдение и постановка эксперимента.	2	2	4	Устный опрос, практикум.
5.	Обработка экспериментальных данных. Методика оформления результатов.	1	2	3	Устный опрос, работа в электронном сервисе
6.	Оформление работы. Подготовка доклада и презентация проекта.	2	2	4	Практикум. Индивидуальный опрос.
7.	Цикл демонстраций по механике.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
8.	Цикл демонстраций по молекулярной физике и термодинамике.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
9.	Цикл демонстраций по электричеству и магнетизму.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
10.	Цикл демонстраций по колебаниям и волнам.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
11.	Цикл демонстраций по оптике.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
12.	Цикл демонстраций по квантовой физике.	2	2	4	Практикум. Проверочная работа в форме

					тестирования.
13.	Тематические учебные исследования.	10	20	30	Защита проектов. Итоговая конференция.
	Итого	30	42	72	

### Содержание изучаемого курса

1. Вводное занятие. Физика в ряду естественных наук. (2 ч)  
Ознакомление учащихся с концепциями современного естествознания. Определение коммуникативных умений учащихся. Ознакомление с планом занятий, доведение техники безопасности.  
*Практика:* анкетирование обучающихся, опрос по ТБ.
2. Структура и содержание учебно-исследовательской деятельности. (2 ч)  
Актуальность. Цели и задачи исследовательской деятельности. Структура исследовательской деятельности. Определение содержания.  
*Практика:* построение схемы «Структура исследовательской деятельности», определение содержания для исследования.
3. План работы над учебным исследованием. Объект, предмет и гипотеза исследования. (3 ч)  
Этапы работы. Методы исследования. Тема исследования. Предмет, объект исследования. Научный факт. Выдвижение и обсуждение гипотез.  
*Практика:* определение предмета, объекта исследований и выдвижение гипотез по исследованию, составление таблиц и информационных схем.
4. Наблюдение и постановка эксперимента. (4 ч)  
Наблюдение как способ сбора первичной информации. Эксперимент. Наблюдение.  
Анкетирование. Анализ, синтез, сравнение, обобщение, выводы.  
*Практика:* постановка физического эксперимента, обсуждение процесса.
5. Обработка результатов исследования. Методика оформления результатов. (3 ч)  
Способы первичной обработки информации. Чтение текста с маркированием. Организация информации. Работа с терминами и понятиями.  
*Практика:* фиксация результатов наблюдения физического эксперимента, их обсуждение.
6. Оформление работы. Подготовка доклада и презентация проекта. (4 ч)  
Требования к оформлению работы. Как подготовить письменный доклад. Как интересно подготовить устный доклад. Защита исследовательской работы, реферат, дискуссия.  
*Практика:* доклады по темам исследований. Проверка оформления работ.
7. Цикл демонстраций по механике. (4 ч)  
Движение центра тяжести двойного конуса («Антигравитация»). Сила трения (опыт с линейкой). Скамья Жуковского. Гироскопический эффект. Сила Архимеда («Картезианский водолаз»).  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.

8. Цикл демонстраций по молекулярной физике и термодинамике. (4 ч)  
Внутреннее трение в воздухе («Огненный вихрь»). Диффузия. Влияние давления на температуру плавления льда. Опыты с жидким азотом. Капиллярные эффекты.  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.
9. Цикл демонстраций по электричеству и магнетизму. (4 ч)  
Опыты с электрофорной машиной. Генератор Тесла. Диамагнетизм и парамагнетизм, магнитная левитация. Опыты с СВЧ.  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.
10. Цикл демонстраций по колебаниям и волнам. (4 ч)  
Механические маятники. Волны маятников. Связанные осцилляторы. Резонанс. Акустические колебания.  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.
11. Цикл демонстраций по оптике. (4 ч)  
Полное отражение. Модель световода. Интерференционные схемы. Дифракционные решетки. Голография. Поляризаторы.  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.
12. Цикл демонстраций по квантовой физике. (4 ч)  
Лазеры. Спектральный анализ. Фотоэффект. Камера Вильсона.  
*Практика:* наблюдение и анализ экспериментов, письменный доклад-сводка.
13. Тематические учебные исследования. (30 ч = 10 ч +20 ч)
- 1) **Магнитная левитация. Изготовление «Левитрона». - 6 ч**
  - 2) **Спектральный анализ. Изготовление модели спектрометра. - 6 ч**
  - 3) **Механические колебания. Изготовление установки «Волны маятников». - 6 ч**
  - 4) **Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора. - 6 ч**
  - 5) **Конференция. - 2 ч**
  - 6) **Итоговое занятие. - 2 ч**
  - 7) **Рефлексия. Подготовка к выставке достижений 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/](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/%27%27Bibliotечka_%27%27Kvant%27%27/) "Bibliotечka "Kvant".html
3. Яковлев И. В. «Квант». Материалы по физике. 1970—2016.  
<http://mathus.ru/phys/kvartphys.pdf>

**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	01.09.2019	30.12.2019	17
II полугодие	09.01.2020	31.05.2020	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.	Инструктаж по ТБ. Физика в ряду естественных наук.	1	1	2	Устный опрос учащихся, тестирование по ТБ
2.	Структура и содержание учебно-исследовательской деятельности.	1	1	2	Устный опрос, работа в электронном сервисе
3.	План работы над учебным исследованием. Объект, предмет и гипотеза исследования.	1	1	2	Проверочная работа в форме тестирования
4.	Объект, предмет и гипотеза исследования. Наблюдение и подготовка эксперимента.	1	1	2	
5.	Наблюдение и постановка эксперимента.	1	1	2	Устный опрос, практикум.
6.	Наблюдение и постановка эксперимента. Обработка экспериментальных данных		2	2	
7.	Методика оформления результатов.	1	1	2	Устный опрос, работа в электронном сервисе
8.	Оформление работы. Подготовка доклада и презентация проекта.	1	1	2	Практикум. Индивидуальный опрос.
9.	Подготовка доклада и презентации проекта	1	1	2	
7.	Цикл демонстраций по механике. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
10.	Цикл демонстраций по механике. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	
11.	Цикл демонстраций по молекулярной физике и термодинамике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
12.	Цикл демонстраций по молекулярной физике и термодинамике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов	1	1	2	
13.	Цикл демонстраций по электричеству и магнетизму.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в

	Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.				форме тестирования.
14.	Цикл демонстраций по электричеству и магнетизму. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	
15.	Цикл демонстраций по колебаниям и волнам. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
16.	Цикл демонстраций по колебаниям и волнам. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	
17.	Цикл демонстраций по оптике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
18.	Цикл демонстраций по оптике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	
19.	Цикл демонстраций по квантовой физике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	Практикум. Проверочная работа в форме тестирования.
20.	Цикл демонстраций по квантовой физике. Наблюдение, конспектирование. Анализ и обсуждение экспериментов.	1	1	2	
21.	Тематические учебные исследования. Магнитная левитация. Изготовление «Левитрона».	1	1	2	
22.	Тематические учебные исследования. Магнитная левитация. Изготовление «Левитрона».		2	2	
23.	Тематические учебные исследования. Магнитная левитация. Изготовление «Левитрона».	1	1	2	
24.	Тематические учебные исследования. Механические колебания. Изготовление установки «Волны маятников»	1	1	2	

25.	Тематические учебные исследования. Механические колебания. Изготовление установки «Волны маятников»		2	2	
26.	Тематические учебные исследования. Механические колебания. Изготовление установки «Волны маятников»	1	1	2	
27.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.	1	1	2	
28.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.	1	1	2	
29.	Тематические учебные исследования. Геометрическая оптика. Изготовление телескопа-рефрактора.		2	2	
30.	Тематические учебные исследования. Спектральный анализ. Изготовление модели спектрометра.	1	1	2	
32.	Тематические учебные исследования. Спектральный анализ. Изготовление модели спектрометра.	1	1	2	
33.	Тематические учебные исследования. Спектральный анализ. Изготовление модели спектрометра		2	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	