

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Новоберезовская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрено на методическом
совете школы
протокол № 1
от «30» _____ 08 _____ 2022 г.

Утверждаю
Директор школы _____ Н.В. Зуйкина
приказ № 104
от «30» _____ 08 _____ 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Наука и техника»

Естественно-научной направленности

Уровень – профильный

Возраст обучающихся – 16-18 лет

Срок реализации программы 1 год

Составитель программы:
учитель физики
Тестова Валентина Леонидовна.

Новоберезовка, 2022.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Наука и техника» естественно-научной направленности разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность (профиль) программы

Актуальность.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышенный интерес к естественным наукам. Многие аспекты современной жизни - научно-технический прогресс, автоматизация производства и т.д., немыслимы без успехов в области физики. Физика - это основа технических наук. Знания по физике являются начальной базой для изучения специальных профессиональных дисциплин. Физика является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирует у них представление об окружающем мире, показывает сущность научных знаний, знакомит с физическими основами современного производства и техники. Сегодня сверхпроводимость - это одна из наиболее изучаемых областей физики, явление, открывающее перед инженерной практикой серьезные перспективы. Большое распространение получили приборы, основанные на явлении сверхпроводимости, без них уже не

может обойтись ни современная электроника, ни медицина, ни космонавтика. Сверхпроводники изменят нашу повседневную жизнь и уровень земных технологий. Ведь спустя почти сто лет со времени открытия сверхпроводимости она из разряда явлений уникальных и лабораторно-курьезных превратилась в общепризнанный факт и источник миллиардных доходов предприятий электронной индустрии.

Новизна. Ведущую роль в познании законов физики должна занять самостоятельная исследовательская ученическая работа. Современные исследования по физике трудно представить без использования цифровых ресурсов. Проведение исследовательских работ в области науки и техники будет способствовать повышению информационной культуры обучающихся. Исследовательские проекты в данной программе ориентированы на интерес и творческую самореализацию личности, его развитию в процессе деятельности по решению интересующей проблемы, конкретному физическому открытию. Темы, рассматриваемые в данной программе, такие, как «Сверхпроводимость» и др. изучаются и теоретически моделируются в курсе физики основной школы, но не демонстрируются ученикам, хотя уже давно известно, что физический эксперимент является одним из основных методов обучения физике, и демонстрация будет способствовать улучшению усвоения материала.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую деятельность и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков и умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения физических задач разного уровня сложности. Программа направлена на развитие стремления у школьников умение самостоятельно работать на основе цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Отличительные особенности программы.

Данная программа позволяет расширить знания и совершенствовать навыки учебной деятельности в области применения сверхпроводимости. При реализации программы используется технология блочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов физики путём выполнения исследовательских работ.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией.

Адресат программы

Данная программа предназначена к реализации для обучающихся МКОУ Новоберёзовской СОШ.

Программа адресована на возраст обучающихся 16-18 лет.

Наполняемость группы – до 15 человек разных возрастов. Для реализации программы сформированы 1 группа.

Набор обучающихся осуществляется по инициативе родителей и желанию детей, через АИС Навигатор дополнительного образования.

Срок реализации программы и объём учебных часов

36 часов, 1 раз в неделю по 1 часу.

Формы обучения

Обучение с учетом особенностей обучающихся осуществляется в очной форме (гл.2,ст. 17, п. 2).

Режим занятий

В отличие от академического часа продолжительность занятия составляет 45 минут (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель – познакомиться с современными методами исследования, практическим применением инновационных технологий в области сверхпроводящих материалов.

Задачи:**Обучающие:**

- создать условия, позволяющие уменьшить сопротивление проводника в школьной физической лаборатории до минимальных его значений, продемонстрировать изменение показателей сопротивления материала проводника с использованием цифрового оборудования;
- формировать представление об исследовательской деятельности;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований.

Развивающие:

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности.
- формировать навыки сотрудничества.

Воспитательные:

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации;
- необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания;
- готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**Учебный план 16-18 лет**

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение. Вводный инструктаж.	1	1	
2.	История развития физики сверхпроводников, основные этапы. История открытия сверхпроводимости, основные понятия и экспериментальные факты.	2	2	
3	Микроскопическая теория сверхпроводимости.	2	2	
4	Температура.	2	2	
5	Эффект Мейсснера. Основные понятия и экспериментальные факты физики сверхпроводников, критический ток, критическое магнитное поле, фазовая диаграмма сверхпроводника.	3	3	
6	Опыт, демонстрирующий эффект Мейсснера в сверхпроводниках.	2	2	
7	Магнитные свойства. Сверхпроводники в магнитном поле.	2	2	
8	Особенные свойства сверхпроводников, которые используются в современных технологиях.	2	2	
9	Характеристики сверхпроводимости.	2	2	
10	Применение сверхпроводников.	2	2	
11	Магнитные поля. Критическое магнитное поле сверхпроводников.	2	2	
12	Практика.	6		6
13	Практика.	6		6
14	Защита исследовательских рефератов.	2		
	Итого:	36		

Содержание учебного плана программы (16-18 лет)

Введение. Вводный инструктаж (1ч).

Роль физического эксперимента в процессе обучения.

История развития физики сверхпроводников, основные этапы (2 ч).

Теория. История открытия сверхпроводимости, основные понятия и экспериментальные факты.

Микроскопическая теория сверхпроводимости (2 ч).

Теория. Открытие изотопического эффекта - зависимости критической температуры T_c от изотопического состава сверхпроводника. Теория сверхпроводимости Бардина-Купера-Шриффера (БКШ).

Температура (2 ч).

Теория. Температура сверхпроводимости металлов, сплавов и прочих материалов.

. Критическое магнитное поле сверхпроводников.

Взаимосвязь между критическим магнитным полем и критической температурой.

Эффект Мейсснера (3 ч).

Теория. Основные понятия и экспериментальные факты физики сверхпроводников, критический ток, критическое магнитное поле, фазовая диаграмма сверхпроводника. Вытеснение магнитного поля из объема сверхпроводника при его переходе в сверхпроводящее состояние.

Опыт, демонстрирующий эффект Мейсснера в сверхпроводниках (2 ч).

Описание опыта. Опыт демонстрирует левитацию (парение) сверхпроводника над поверхностью постоянного магнита.

Магнитные свойства. Сверхпроводники в магнитном поле (2 ч).

Теория.

Особенные свойства сверхпроводников, которые используются в современных технологиях (2 ч).

Теория. Особенности свойства: сверхпроводники имеют сопротивление около нуля, а значит, могут проводить ток без тепловых потерь, если они находятся при температурах ниже критических, в магнитных полях и токах ниже критических.

Характеристики сверхпроводимости (2 ч).

Теория. Рассмотреть критерии для классификации сверхпроводников по их отклику на магнитное поле, по теории БКШ, по их критической температуре, по материалу.

Применение сверхпроводников (2 ч).

Выявить перспективы использования сверхпроводимости способы их применения.

- в мощных генераторах тока и электродвигателях,

- в измерительных приборах,

- в маглеве (поезде на магнитной подушке), и др.

Магнитные поля. Критическое магнитное поле сверхпроводников (2 ч).

Теория. Объяснение величины напряжённости магнитного поля, которая разрушает сверхпроводимость.

Практика (12 ч).

Защита исследовательских рефератов (2 ч).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

1. Уметь работать по предложенному плану.
2. Проявлять способность к самоорганизации, самоконтролю и оценивать выполненные действия.
3. Вносить необходимые дополнения в свою творческую деятельность.
4. Использование умений различных видов познавательной деятельности (наблюдение, эксперимент, работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.)
5. Применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности.

Коммуникативные:

1. Высказывать своё мнение и вступать в диалог.
2. Соблюдать простейшие нормы речевого этикета.
3. Обмениваться опытом, оказывать поддержку друг другу.
4. Участвовать в коллективном обсуждении учебной проблемы.

Познавательные:

1. Проявлять способность извлекать информацию, представленную в разных источниках и формах.

Предметными результатами обучения физике в средней школе на профильном уровне являются умения:

- давать определения изученных понятий;
- объяснять основные положения изученных теорий;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- исследовать физические объекты, явления, процессы;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы;
- структурировать учебную информацию, представляя результат в различных формах (таблица, схема и др.);
- критически оценивать физическую информацию, полученную из различных источников, оценивать ее достоверность;
- самостоятельно конструировать новое для себя физическое знание, опираясь на методологию физики как исследовательской науки и используя различные информационные источники.

В данной исследовательской работе обучающиеся научатся теоретически описывать явление сверхпроводимости.

Давать анализ факторам, от которых зависит сопротивление проводников.

Определять роль физического эксперимента в процессе изучения физики.

Создавать модель эксперимента в условиях школьной лаборатории демонстрирующего явление сверхпроводимости.

Производить оценку оборудования школьной лаборатории на возможность проведения в ней эксперимента.

Проведут серию экспериментов с различными вариациями факторов влияющих на снижение сопротивления проводников.

Комплекс организационно – педагогических условий

Календарный учебный график

п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол – во учебных недель	Кол – во учебных дней	Кол – во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
	2022-2023.	01.10.2022.	31.05.2023	36	36	36	17-00 17.45	24.04-25.05.2023

Календарно-тематическое планирование

(1ч в неделю; 36ч в год)

№ п/п	ТЕМА ЗАНЯТИЯ	Дата
Введение. Вводный инструктаж. (1ч)		
1.	Роль физического эксперимента в процессе обучения.	
История развития физики сверхпроводников, основные этапы (2 ч).		
2.	Теория. История открытия сверхпроводимости.	
3.	Семинар – практикум.	
Микроскопическая теория сверхпроводимости (2 ч).		
4.	Теория. Открытие изотопического эффекта - зависимости критической температуры T_c от изотопического состава сверхпроводника.	
5.	Теория сверхпроводимости Бардина-Купера-Шриффера (БКШ).	
Температура (2 ч).		
6.	Теория. Температура сверхпроводимости металлов, сплавов и прочих материалов.	
7.	Критическое магнитное поле сверхпроводников. Взаимосвязь между критическим магнитным полем и критической температурой.	
Эффект Мейсснера (3 ч).		
8.	Теория. Основные понятия и экспериментальные факты физики сверхпроводников..	
9.	Критический ток, критическое магнитное поле, фазовая диаграмма сверхпроводника.	
10.	Семинар - практикум.	
Опыт, демонстрирующий эффект Мейсснера в сверхпроводниках (2 ч).		

11.	Описание опыта, демонстрирующего левитацию (парение) сверхпроводника над поверхностью постоянного магнита.	
12.	Описание опыта, демонстрирующего левитацию (парение) сверхпроводника над поверхностью постоянного магнита.	
Магнитные свойства. Сверхпроводники в магнитном поле (2 ч).		
13.	Теория. Магнитные свойства проводников.	
14.	Сверхпроводники в магнитном поле.	
Особенные свойства сверхпроводников, которые используются в современных технологиях (2 ч).		
15.	Теория. Особенности свойства сверхпроводников.	
16.	Семинар-практикум.	
Характеристики сверхпроводимости (2 ч).		
17.	Теория. Рассмотреть критерии для классификации сверхпроводников по их отклику на магнитное поле, по теории БКШ, по их критической температуре, по материалу.	
18.	Рассмотреть критерии для классификации сверхпроводников по их отклику на магнитное поле, по теории БКШ, по их критической температуре, по материалу.	
Применение сверхпроводников (2 ч).		
19.	Использования сверхпроводимости способы их применения	
20.	Презентация. Применение сверхпроводников	
Магнитные поля. Критическое магнитное поле сверхпроводников (2 ч).		
21.	Теория. Критическое магнитное поле сверхпроводников.	
22.	Практикум-семинар.	
Практика (12 ч).		
23	Практикум.	
24	Практикум.	
25	Практикум.	
26	Практикум.	
27	Практикум.	
28	Практикум.	
29	Практикум.	
30	Практикум.	
31	Практикум.	
32	Практикум.	
33	Анализ выполнения работы.	
34	Оценка и самооценка проекта.	
Защита исследовательских рефератов (2 ч).		
35	Защита исследовательского реферата.	
36	Защита исследовательского реферата.	
ИТОГО		36

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Комплекты оборудования для выполнения экспериментального задания на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике. (Новое цифровое оборудование.)

Место проведения:

- Школа;
- Класс (для занятий);

Кадровое обеспечение

Педагог, организующий образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Наука и техника», имеет высшее педагогическое образование, с опытом работы.

Формы аттестации и оценочные материалы

Оценочные материалы:

- вводный: рассказ, беседа;
- текущий: практикумы-семинары, дискуссии, презентации.
- итоговый: защита творческих проектов (исследовательский реферат)

Методические материалы

- **особенности организации образовательного процесса:** очно;
- **методы обучения:** наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проектный;
- **методы воспитания** (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация);
- **формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;
- **формы организации учебного занятия:** беседа, защита проектов, практическое занятие, представление, презентация;
- **педагогические технологии:** технология индивидуализации обучения, технология коллективного обучения, технология проектной деятельности;
- **дидактические материалы:**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон «Об образовании РФ».
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта общего образования».
3. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации <http://mon.gov.ru/dok/fgos/7195/>
4. Интернет - ресурсы.
5. 1. Павлов Ю.М., Шугаев В.А. Сверхпроводимость. М.: Просвещение, 1996. - 243 с.
6. 2. Труды второй всесоюзной конференции по техническому использованию сверхпроводимости. Сверхпроводимость в технике. М.: Наука, 1989. -437 с.
7. 3. Зайцев П. Г., Орлов Н. А.. Введение в сверхпроводимость. М.: АН СССР, 1968. -384 с.
8. 4. Гинзбург В. Л., Андрюшин Е. А. Сверхпроводимость. М.: Альфа - М,
9. 2006.
10. 7. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики Т. 2. 1983.

