

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ленинградский областной центр развития творчества одаренных детей и
юношества «Интеллект»

Программа согласована
Экспертным советом
ГБУ ДО «Центр «Интеллект»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБУ ДО «Центр «Интеллект»


Д.И. Рочев

Приказ № 243 от 8.08.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная программа
«Физические исследования: Магнитные явления»
(естественно-научная направленность)

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации:
48 учебных (аудиторных) часов

Автор программы:

Леонова Наталья Алексеевна,
кандидат педагогических наук,
доцент, доцент кафедры физики
Санкт-Петербургского политехнического
университета Петра Великого

п. Лисий Нос
2023 г.

НАПРАВЛЕНИЕ

Наука. Физика.

ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Физические исследования: Магнитные явления»

Автор программы:

Леонова Наталья Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Целевая аудитория

Для обучения по настоящей программе принимаются школьники 12–16 лет, проявившие интерес к данной программе и продемонстрировавшие высокий потенциал, как при освоении школьной общеобразовательной программы, так и в творческих соревнованиях физического профиля (олимпиады, соревнования, турниры, конкурсы исследовательских работ и т.п.).

Аннотация к программе

Программа направлена на создание условий для самоопределения учащихся, для образовательно-профессионального выбора.

Программа **«Физические исследования: Электрические и магнитные явления»** рассчитана на 48 учебных часов (аудиторных), которые включают 12 часов дистанционных занятий, 30 часов аудиторных занятий в лаборатории «Физических открытий» и 6 часов самостоятельной работы. Программа «Физические исследования: Магнитные явления» представляет завершённый модуль по разделу «Электромагнетизм».

Исследовательская деятельность в рамках программы включает изучение методов измерений физических величин, теории погрешности, безопасности физического исследования, проектирование самостоятельного исследования на современном физическом оборудовании в лаборатории «Физических открытий», цифровая обработка результатов, построение графиков и выполнение физического практикума по разделу «Электромагнетизм». Самостоятельная работа школьников посвящена измерению физических величин в повседневной жизни.

Для обучения по настоящей программе приглашаются школьники 12–16 лет, проявившие интерес к данной программе и продемонстрировавшие высокий образовательный потенциал, как при освоении школьной общеобразовательной программы, так и в творческих соревнованиях инженерного профиля (олимпиады, соревнования технического творчества, турниры, конкурсы исследовательских работ и т.п.).

Участники программы изучат методы измерений физических величин:

- физические величины и их единицы;
- погрешности прямых и косвенных измерений;
- безопасность физического эксперимента;
- выбор метода измерения и измерительных приборов;
- обработка результатов измерений;
- знакомство с экспериментами Нобелевских лауреатов.

Выполняют практические задания – измерение следующих величин:

- электрических величин с помощью цифрового мультиметра;
- индукции магнитного поля постоянного магнита,
- амплитуды и периода электрических колебаний с помощью электронного осциллографа.

Оформят реферативное исследование: магнитное поле Земли, вещества в магнитном поле, использование магнитных явлений в науке, в технике, в медицине.

Подготовят проекты исследования: изготовление магнитной пушки.

Завершая обучение, школьники примут участие в инженерной олимпиаде школьников, олимпиаде «Курчатов», олимпиаде школьников «Шаг в будущее», в отраслевой физико-математической олимпиаде школьников «Росатом», турнире имени М. В. Ломоносова, Всероссийском чемпионате «Воздушно-инженерная школа», Международном конкурсе детских инженерных команд «Кванториада», Олимпиаде Национальной технологической инициативы, «Солнечной регате», «ЮниорПрофи».

Цели, задачи и планируемые результаты

Подготовка к участию в: инженерной и интернет-олимпиаде школьников, олимпиаде «Курчатов», олимпиаде школьников «Шаг в будущее», в отраслевой физико-математической олимпиаде школьников «Росатом», турнире имени М. В. Ломоносова, Всероссийском чемпионате «Воздушно-инженерная школа», Международном конкурсе детских инженерных команд «Кванториада», Олимпиаде Национальной технологической инициативы, «ЮниорПрофи».

Развитие технического мышления и инженерных навыков в области технического творчества и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач.

Результаты освоения программы

В процессе освоения программы планируется, что каждый ее выпускник:

- обретет устойчивые навыки экспериментальной работы с современным физическим оборудованием, измерительными приборами.
- существенно повысит свой уровень готовности к решению практических задач в рамках технического творчества по физическому и инженерному направлению;
- научится на основе анализа конкретных ситуаций ставить перед собой технические задачи и самостоятельно их решать;
- приобретет инженерные навыки;
- пройдет профориентацию инженерного образования.

Развитие экспериментальных навыков в области инженерного творчества.

Развитие технического мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения исследовательских экспериментальных задач.

Содержательная характеристика программы

В программе будут изучены методы измерений магнитных величин. Условные обозначения. Погрешности электроизмерительных приборов. Электронные цифровые измерительные приборы. Методы измерения магнитных величин: магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность. Программа носит практический характер и реализуется в смешанной форме обучения в рамках 48 часов. Вводные и заключительные лекции будут проходить в дистанционном формате (12 учебных часов). Практическая часть выполняется очно на базе лаборатории центра «Интеллект» (30 учебных часов) и в рамках самостоятельной работы школьников (6 учебных часов).

Основные структурные блоки программы:

Методы измерения магнитных величин, принцип работы электромагнитных приборов. Погрешности электромагнитных измерений. Безопасность физического эксперимента. Изучение современных электромагнитных приборов в повседневной жизни.

Основные методы и формы реализации содержания программы: выполнение физического эксперимента, аналитическая деятельность и поиск информации, теоретические лекции, физический практикум, миниконференции.

Направления исследовательской работы:

Исследование магнитного поля Земли. Составление карты магнитного поля территории центра «Интеллект». Исследование датчиков Холла. Изготовление динамомашины.

Образовательные технологии

Интерактивные лекции, проведение занятий в лаборатории «Физических открытий», разработка проектов, мастер-классы проектирования и моделирования, групповое проектирование, тестирование, лабораторные исследования, дискуссии, самостоятельное решение задач в электронной среде, командные соревнования, формирование индивидуальных траекторий и т.д.

№	Форма образовательного процесса	организации	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции		Поток до 15 человек); 1 преподаватель на поток
2.	Лабораторные работы		Группы до 7 человек, один преподаватель и один лаборант, отвечающий за подготовку и сопровождение работы.
3.	Выполнение исследований	самостоятельных	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

Учебно-тематический план занятий

№	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудовая емкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
Дистанционный модуль (12 часов, 2 дня)						
1.	Измерение магнитных величин	Лекция, семинар	Раздаточный материал, подготовленный преподавателем	12	Индивидуальное выполнение теста	10 баллов
Очный модуль (30 часов)						
1.	Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
2.	Изучение магнитного поля Земли	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
3.	Измерение индуктивности катушки	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
4.	Вещества в магнитном поле	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
5.	Исследование ферромагнетиков	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
Самостоятельная работа (6 часов)						
6.	Оформление отчетов	Обработка результатов измерений	Справочный материал	6	Публичная защита	10 баллов
ИТОГО: 48 часов						

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для проведения занятий требуются аудитории, оснащенные доской, компьютером и мультимедийным проектором. Для размножения в необходимом количестве требуемых раздаточных материалов требуются принтер и сканер (или МФУ).

Необходимое для проведения занятий лабораторное оборудование определяется ежегодно. Примерный перечень приведен ниже.

Общие требования охраны труда

Приложение 1

Лабораторное оборудование Лабораторный комплект «Магнитное поле»

TESS набор «Магнитное поле», базовый набор
TESS advanced «Магнитное поле Земли»
TESS «Вещества в магнитном поле», базовый набор
TESS advanced Физика «Магнетизм», базовый набор
TESS "Электромотор/Генератор", расширенный набор

Образовательные результаты программы

Содержательный модуль	Оценка в баллах	Кто оценивает
Семинар	50 баллов	преподаватель
Выполнение и защита проекта	100 баллов	Комиссия, в случае группового проекта – руководитель группы
Итого	150 баллов	

Требования к кадровому обеспечению

Программа реализуется преподавателями высших учебных заведений и учителями, имеющими высшую квалификационную категорию. До проведения практических занятий (семинары, лабораторные работы) также допускаются аспиранты, проявившие несомненную склонность к педагогической деятельности. Подготовка и сопровождение лабораторных работ производится учебно-вспомогательным персоналом, имеющим высшее или среднее специальное физическое образование. Реализацию программы осуществляет профессорско-преподавательский состав физического факультета СПб Государственного Университета, кафедры физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, факультета физики Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена и преподаватели Академической гимназии имени Д. К. Фаддеева Санкт-Петербургского государственного университета.

Электронные ресурсы программы.

Реализуется постоянно действующая дистанционная поддержка работы участников программы, как в виде дистанционной программы обучения физике, так и в виде тьюторской поддержки проектной деятельности.