

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 № 213 от 8.08.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная программа

**«Физика: Приборный практикум»**

(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

«Физика: Приборный практикум»

### 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 «Физика: Приборный практикум» 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 «Физика: Приборный практикум» представляет завершённый модуль по всем разделам курса физики.

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 приборного практикума по всем разделам курса физики средней школы. 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:*

- физические величины и их единицы;
- измерение физических величин
- погрешности измерений (прямые, косвенные, случайные, приборные);
- безопасность эксперимента;
- планирование и выполнение эксперимента;
- обработку результатов измерений;
- построение графиков.

*Выполняют практические задания:*

- измерение времени реакции человека на световой сигнал;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение электрических величин с помощью цифрового мультиметра;
- измерение индукции магнитного поля постоянного магнита;
- измерение освещенности при помощи фотоэлемента.

*Подготовят проекты исследования:* исследование параметров «черного ящика» на постоянном и переменном токах.

*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», Олимпиада 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 проведения физического эксперимента, обработка и оформления результатов экспериментов; изучены принципы работы измерительных приборов (штангенциркуль, микрометр, мультиметр, осциллограф, термометр, психрометр, спектрометр, спектрограф).

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 тепловых величин, электрических величин, магнитных величин, световых величин.

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

### Направления исследовательской работы:

Расчет и испытание модели автомата для регулирования температуры.

#### 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 организации образовательного процесса	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 самостоятельных исследований	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	Трудовые мкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
<b>Дистанционный модуль (12 часов, 2 дня)</b>						
1.	Методы измерения физических величин. Различные типы физических приборов.	Лекция, семинар	Раздаточный материал, подготовленный преподавателем	12	Индивидуальное выполнение теста	10 баллов
<b>Очный модуль (30 часов)</b>						
1.	Лабораторная работа 1. «Измерение времени реакции человека на световой сигнал»	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
2.	Лабораторная работа 2 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
3.	Лабораторная работа 3. «Измерение электрических величин с помощью цифрового мультиметра»	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
4.	Лабораторная работа 4. «Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита»	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов
5.	Лабораторная работа 5. «Измерение освещенности при помощи фотоэлемента»	Лабораторная работа	Методические указания	6	Протокол-отчет	10 баллов

<b>Самостоятельная работа (6 часов)</b>						
6	Оформление отчетов	Обработка результатов измерений	Справочный материал	6	Публичная защита	10 баллов
<b>ИТОГО: 48 часов</b>						

### **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**

TESS набор «Механика», «Тепловые явления», «Электромагнетизм»

### **Оценка реализации и 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.