

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№ 16 г. ТОМСКА**  
634009, г. Томск,  
пер. Сухоозерный, 6  
тел./факс 402519, 405974  
[zaozerom@mail.tomsknet.ru](mailto:zaozerom@mail.tomsknet.ru)

Утверждаю:

2024г.

Заместитель директора по  
развитию ИЯТШ ТПУ  
/Помогин И.В.



Утверждаю:

2024г.

Директор МАОУ Заозерной  
СОШ №16 г. Томска  
/Астраханцева Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по курсу внеурочной деятельности

**«Физика для юных инженеров»**

Направление «Общепознавательное»

База реализации: 4 года  
Обучающиеся 5-8 классов

Педагоги, реализующие программу:  
Чистякова Н.В., доцент ОЭФ ИЯТШ ТПУ

## Пояснительная записка

Рабочая программа «Физика для юных инженеров» для обучающихся 5-8-х классов составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми и инструктивно-методическими документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в редакции изменений и дополнений);
- ФГОС ООО;
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протоколом от 8 апреля 2015 г. № 1/15;
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. М.: Просвещение, 2010.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993 (в редакции изменений и дополнений);
- Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности. Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 года № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций»;
- Основная образовательная программа основного общего образования муниципального автономного образовательного учреждения Заозерной средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов №16 г. Томска (Утверждена 30.08.2019 г.).
- Положение о внеурочной деятельности учащихся МАОУ Заозерной СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №16 г. Томска (Утверждено 29.08.2014 г.).
- Положение о проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся МАОУ Заозерной СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №16 г. Томска (Утверждено 29.08.2014 г.).

### **Актуальность выбора определена следующими факторами:**

В настоящее время существует, как никогда большая, потребность в возрождении высокого статуса инженерной науки и привлечении мотивированной, заинтересованной молодежи в науку и технологии. Для этого важно, уже в средней школе, дать детям возможность участвовать в практической инженерной работе, доступной их уровню понимания и знаний. Классический школьный курс физики часто, к сожалению, не привязан к практической работе. Программа курса «Физика для юных инженеров» направлена на решение этой проблемы.

**Цель данного курса** – развитие практических инженерных навыков у школьников 5 – 8 классов.

Изучение курса направлено на достижение следующих **задач**:

1. Познакомить учащихся с современными технологиями, применяемыми в науке и промышленности.
2. Сформировать у учащихся понимание принципов работы приборов и устройств и умения конструировать простые устройства.
3. Овладеть навыками программирования и проектирования автоматических устройств.
4. Понять отличие научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

В курсе «Физика для юных инженеров» сквозной темой является подготовка к технологической олимпиаде НТО Junior (5- 7 классы) и олимпиаде НТО (8 класс). Олимпиада НТО – это практические задания на применение самых передовых современных технологий. Подготовка к олимпиаде и тренинги на основе заданий НТО – это возможность изучить на практике 3Д моделирование, робототехнику, электронику, программирование.

Занятия проводятся на базе Томского политехнического университета. Данные занятия развивают познавательный интерес, происходит осмысление и закрепления учебного материала, применение его в новых ситуациях, создаётся ситуация успеха. Таким образом, дети принимают активное участие в конкурсах и проектах. Данный курс внеурочной деятельности обеспечивает дидактическое и методическое наполнение, которое соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), *что соответствует развитию Концепции естественно – научного и физического образования.*

**Межпредметные связи** в данной программе с информатикой, математикой, электроникой.

**Форма контроля** – защита проекта.

Ведущими **методами обучения** являются: поисковый, исследовательский: анализ информации, постановка эксперимента, проведение исследований. Эти методы в наибольшей степени обеспечивают развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Роль учителя в обучении меняется. Он выступает как организатор, консультант, эксперт самого процесса деятельности учащихся и её результатов.

Рабочая программа рассчитана на два года обучения для обучающихся 5-8 классов. В пятом классе 34 часа (1 час в неделю), в 6 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю). в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

*(Личностные, метапредметные результаты освоения учебного курса)*

### **5 класс**

**Личностными результатами** обучения является формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных, гуманистических и эстетических принципов и норм поведения.

Занятия в 5 классе обуславливают достижение таких результатов личностного развития как формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

**Метапредметными результатами** освоения программы внеурочной деятельности в 5 классе являются:

Регулятивные УУД: анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты.

Познавательные УУД:

- 1) находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- 2) осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями.

Коммуникативные УУД: строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности.

Работа с текстом (**информационные УУД**): поиск информации и понимание прочитанного

Ученик научится:

- находить в тексте конкретные сведения, факты, заданные в явном виде;
- определять тему и главную мысль текста.

*получит возможность научиться:*

*· использовать формальные элементы текста (например, подзаголовки, сноски) для поиска нужной информации.*

### **6 класс**

**Добавляются следующие результаты:**

**Личностные результаты:**

1) формирование готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

2) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

1) обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

2) фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

Познавательные УУД: определять свое отношение к природной среде.

Коммуникативные УУД: целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Работа с текстом (**информационные УУД**): поиск информации и понимание прочитанного.

Ученик научится делить тексты на смысловые части, составлять план текста.

*Получит возможность научиться · работать с несколькими источниками информации.*

### **7 класс**

**Добавляются следующие результаты:**

#### **Личностные результаты:**

1) формирование способности выступления на публике и ведения дискуссии

#### **Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

1) определять корректность примененных подходов;

Познавательные УУД: анализировать задачу и разделять ее на компоненты.

Коммуникативные УУД: планировать выступление и представление информации.

Работа с текстом (**информационные УУД**): поиск информации и понимание прочитанного.

Ученик научится делить тексты на смысловые части, составлять план текста.

*Получит возможность научиться · представлять информацию и вести дискуссию.*

### **8 класс**

**Добавляются следующие результаты:**

#### **Личностные результаты:**

1) формирование готовности и способности доказывать свою точку зрения и слышать точку зрения оппонента

#### **Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

1) планировать и распределять время и ресурсы при решении задач;

Познавательные УУД: анализировать достоверность информации.

Коммуникативные УУД: распределять задачи работы в команде.

Работа с текстом (**информационные УУД**): структурирование информации.

Ученик научится выделять цели, задачи, результаты в тексте.

*Получит возможность научиться · анализировать задачу и планировать работу.*

### **Стратегия смыслового чтения и работа с текстом**

**(формируется в течение 5, 6, 7, 8 классов по всем перечисленным направлениям):**

#### **Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного.**

*Обучающийся научится:*

- ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл;
- объяснять порядок частей/инструкций, содержащихся в тексте;
- выделять главную и избыточную информацию.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- анализировать получение и переработку полученной информации и её осмысление.

#### **Работа с текстом: преобразование и интерпретация информации.**

*Обучающийся научится:*

- структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; использовать в тексте таблицы, изображения.

## Работа с текстом: оценка информации.

*Обучающийся научится:*

- связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников;
- на основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- определять достоверную информацию в случае наличия противоречивой или конфликтной ситуации.

### Воспитательные результаты внеурочной деятельности учащихся распределяются по трём уровням

Уровни развития	Уровни результата воспитания	Показатели воспитанности и развития
Зона актуального развития Ребенок приобретает знания об интеллектуальной деятельности, о способах и средствах выполнения заданий. Формируется мотивация к учению через внеурочную деятельность.	1 уровень результата	Интеллектуальные знания, мотивы, цели, эмоциональная включённость, согласованность знаний, умений, навыков.
Ребенок самостоятельно, во взаимодействии с педагогом, значимым взрослым, сможет выполнять задания данного типа, для данного возраста: высказывать мнения, обобщать, классифицировать, обсуждать.	2 уровень результата	Осуществление действий своими силами. Заинтересованность деятельностью. Активность мышления, идей, проектов.
Зона ближайшего развития Ребенок самостоятельно сможет применять изученные способы, аргументировать свою позицию, оценивать ситуацию и полученный результат.	3 уровень результата	Откликаемость на побуждения к развитию личности, активность ориентировки в социальных условиях, произвольное управление знаниями, умениями, навыками.

В рамках данного курса внеурочной деятельности преимущественными формами достижения результатов являются:

1 уровень – викторины, познавательные игры и беседы, этические беседы;

2 уровень – участие в школьных и внешкольных акциях познавательной направленности (олимпиады, конференции, кругосветки, экскурсии и т.п.).

3 уровень – исследовательские проекты, создание и проведение устных олимпиад, физико - математических конкурсов, конференций...

Измерители достижения планируемых результатов:

- ✓ степень активности обучающихся на занятиях;
- ✓ качество сообщений обучающихся, выполнение практических и исследовательских работ;
- ✓ качество представленных проектов как формы презентации личных достижений;
- ✓ уровень социальной зрелости обучающихся, выраженный в готовности участвовать в экологических акциях, реализации разработанных проектов.

## 2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности 5 класс

№	Содержание	Вид деятельности	Форма организации
---	------------	------------------	-------------------

1	<b>Олимпиада НТО Junior.</b> <b>(10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i>  Технологическая олимпиада и ее профили. Основы робототехники. Как построить робота? Программирование роботов. 3Д моделирование. Физические величины и их измерения. Измерительные приборы. Математический интенсив.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроконтроллер Arduino.</li> <li>2. Электронные компоненты и измерительные приборы.</li> <li>3. Чертежи конструктивных элементов</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi.</li> <li>2. Определение электронных компонентов</li> <li>3. Программирование Arduino в программе Wokwi.</li> <li>4. Конструирование цилиндра в программе Компас.</li> <li>5. Анализ чертежа детали</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
2	<b>Космос</b> <b>(10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i>  Устройство Вселенной и ее «жители». Галактики, звезды, планеты, кометы. Что такое гравитация. Закон всемирного тяготения. Ракеты, спутники, космические станции. Траектории космических аппаратов.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смотрим вместе фильм о космосе.</li> <li>2. Карта солнечной системы.</li> <li>3. Секстант или угломер.</li> <li>4. Реактивное движение.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение высоты светил на небе.</li> <li>2. Измерение углов при помощи транспорта.</li> <li>3. Конструирование реактивной ракеты на воздушном шарике.</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	<b>Планета Земля</b> <b>(4 часа)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i>  Законы природы. Строение Земли. Погода. Гром и молния.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компас.</li> <li>2. Закон Архимеда.</li> <li>3. Солнечные часы.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение ускорения свободного падения.</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.

		2. Определение объема и плотности тела при помощи закона Архимеда.	
4	<b>Электричество. (10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Что такое электричество. Как сделать электрический ток. Химические источники тока. Откуда ток в розетке. Законы электрического тока. Электрические цепи. Безопасность при работе с электрическим током.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явление электромагнитной индукции.</li> <li>2. Электрофорная машина.</li> <li>3. Электризация трением.</li> <li>4. Магнитный тормоз.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Батарейка из лимона</li> <li>2. Ветрогенератор.</li> <li>3. Электронная открытка.</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.

## 6 класс

№	Содержание	Вид деятельности	Форма организации
1	<b>Олимпиада НТО Junior (10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Технологическая олимпиада и ее профили. Основы робототехники. «Мозг» робота - микроконтроллер. Датчики и сенсоры. Аддитивные технологии. Математический интенсив.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор датчиков и сенсоров для робота.</li> <li>2. Шасси и конструкционные детали робота.</li> <li>3. Питание систем робота</li> <li>4. Электрические схемы.</li> <li>5. Электронные компоненты.</li> <li>6. 3 Д принтер.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi.</li> <li>2. «Мягкие» электрические цепи на основе проводящего скотча.</li> <li>3. Сборка электрической цепи на макетной плате.</li> <li>4. Построение детали в программе Компас.</li> </ol>	Моделирование, работа в группах, индивидуальная.
2	<b>Электромагнитные явления</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i> Познакомиться с понятием</p>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.

	<p><b>(10 часов).</b></p>	<p>электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Электрон. Строение атома. Ион.</p> <p>Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Действия электрического тока. Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током. Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество.</p> <p>Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыт Фарадея.</li> <li>2. Опыт Эрстеда.</li> <li>3. Генератор Герца.</li> <li>4. Катушка Тесла.</li> <li>5. Солнечная батарея</li> <li>6. Термоэлектричество.</li> <li>7. Электромотор.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка электромагнита.</li> <li>2. Получение тока с помощью солнечной панели</li> <li>3. Получение тока при помощи элемента Пельтье</li> <li>4. Электрическая цепь со светодиодами. RGB светодиод.</li> </ol>	
3	<p><b>Законы механики.</b> <b>(10 часов).</b></p>	<p><i>Познавательная деятельность</i></p> <p>Описание движения. Равномерное и равноускоренное движение. Траектория. Силы в природе. Закон Ньютона. Закон Гука. Законы вращения. Гироскоп</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.</li> <li>2. Равноускоренное движение по наклонной плоскости.</li> <li>3. Маятник Максвелла</li> <li>4. Колыбель Ньютона</li> <li>5. Скамья Жуковского</li> <li>6. Гироскоп</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка закона равноускоренного движения.</li> <li>2. Проверка закона Гука</li> </ol>	<p>Физико – математические игры; работа в группах, индивидуальная.</p>



		3. Закон сохранения энергии и маятник Максвелла	
4	<b>Оптика. (4 часа).</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i> Световой луч. Уметь объяснять образование тени. Лунные и солнечные затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые. Преломление света. Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки. Фотоаппарат. Цвета. Смешивание цветов.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямолинейное распространение света.</li> <li>2. Образование тени и полутени.</li> <li>3. Отражение света.</li> <li>4. Законы отражения света.</li> <li>5. Изображение в плоском зеркале.</li> <li>6. Преломление света.</li> <li>7. Разложение белого света в спектр.</li> <li>8. Ход лучей в линзах.</li> <li>9. Получение изображений с помощью линз.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камера обскура</li> <li>2. Проверяем законы геометрической оптики с помощью лазера.</li> <li>3. Получение изображений с помощью линз.</li> </ol>	Решение задач, связанных с основной темой данного занятия; физико - математические игры.

## 7 класс

№	Содержание	Вид деятельности	Форма организации
1	<b>Олимпиада НТО Junior (10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Технологическая олимпиада и ее профили. Основы робототехники. Разработка компьютерных игр. Программирование Scratch. Разбор задач олимпиады НТО Junior.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические роботы, управляемые микроконтроллером.</li> <li>2. Программные среды для разработке на языке Scratch.</li> <li>3. Примеры простых компьютерных игр</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p>	Моделирование, работа в группах, индивидуальная.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая программа на языке Scratch.</li> <li>2. Компьютерная игра на Scratch.</li> </ol>	
2	<b>Электроника и электротехника (10 часов).</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i></p> <p>Меры предосторожности при работе с электрическим током. Электронные компоненты: резистор, конденсатор, индуктор, диод, транзистор. Устройство и назначение электронных компонентом.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф</li> <li>2. Электрические цепи</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сопротивлений по маркировке и с помощью мультиметра</li> <li>2. Измерение тока и напряжения в простой электрической цепи</li> <li>3. Простая цепь с транзистором</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	<b>Измерения. Точность измерений. (4 часа).</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i></p> <p>Измерительные приборы различного назначения. Штангенциркуль, микрометр, динамометр. Погрешность измерений.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение размеров с помощью штангенциркуля</li> <li>2. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.</li> </ol>	Физико – математические игры; работа в группах, индивидуальная.
4	<b>Работа и мощность. Энергия. (10 часов).</b>	<p><i>Игровая деятельность.</i> Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаг, наклонная плоскость, ножничный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики.</p> <p>КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примеры простых механизмов.</li> <li>2. Полиспаг</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p>	Решение задач, связанных с основной темой данного занятия; физико - математические игры.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение КПД наклонной плоскости.</li> <li>2. Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков.</li> <li>3. Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока.</li> </ol>	
--	--	---	--

### 8 класс

№	Содержание	Вид деятельности	Форма организации
1	<b>Олимпиада НТО (10 часов)</b>	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Технологическая олимпиада и ее профили. Разбор задач олимпиады НТО. Программирование на Python</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Автоматические роботы, управляемые микроконтроллером.</li> <li>5. Программные среды для разработке на языке Python.</li> <li>6. Примеры простых компьютерных игр</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Первая программа на языке Python</li> <li>4. Компьютерная игра на Python.</li> </ol>	Моделирование, работа в группах, индивидуальная.
2	<b>Электроника и электротехника (6 часов).</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i> Меры предосторожности при работе с электрическим током. Электронные компоненты: резистор, конденсатор, индуктор, диод, транзистор. Устройство и назначение электронных компонентом.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф</li> <li>4. Электрические цепи</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение удельного сопротивления проводника.</li> <li>2. Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).</li> <li>3. Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.</li> </ol>	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	<b>Законы движения. Механика (8 часов).</b>	<p><i>Познавательная деятельность</i> Механическое движение. Материальная точка. Способы описания</p>	Физико – математические игры; работа в группах, индивидуальная.

		<p>механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.</li> <li>2. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.</li> <li>3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении</li> </ol>	
4	<p><b>Тепловые процессы. (10 часов).</b></p>	<p><i>Игровая деятельность.</i> Законы термодинамики. Теплопроводность. Нагрев газов, твердых тел, жидкостей. Испарение, конденсация, кристаллизация. Законы теплового равновесия.</p> <p><b><u>Демонстрации:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.</li> <li>2. Наблюдение кипения.</li> <li>3. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.</li> <li>4. Модели тепловых двигателей.</li> </ol> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.</li> <li>2. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.</li> <li>3. Определение относительной влажности воздуха.</li> </ol>	<p>решение задач, связанных с основной темой данного занятия; физико - математические игры.</p>

### 3. Тематическое планирование с определением основных видов и планируемых результатов учебной деятельности обучающихся 5 класс

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Планируемые результаты обучения
------------------------------	--	---------------------------------

<p><b>Тема 1.</b> Олимпиада НТО Junior. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Профили олимпиады.</li> <li>– Как построить робота?</li> <li>– Основы робототехники.</li> <li>– 3Д моделирование.</li> <li>– Физические величины и их измерения.</li> <li>– Измерительные приборы.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение физических величин.</li> <li>2. Решение задач.</li> <li>3. Моделирование в компьютерном симуляторе.</li> </ol> <p><u>Наблюдение:</u> робототехнические и автоматические системы, электрические цепи; разные измерительные приборы, чертежи и схемы.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение электронных компонентов</li> <li>2. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi</li> <li>3. Программирование Arduino в программе Wokwi.</li> <li>4. Конструирование цилиндра в программе Компас.</li> <li>5. Анализ чертежа детали</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> робототехника, конструирование, физические величины, наблюдение, опыт, измерительный прибор.</p> <p><b>Уметь определять</b> виды электронных компонентов.</p>
<p><b>Тема 2.</b> Космос (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройство Вселенной и ее «жители».</li> <li>– Что такое гравитация.</li> <li>– Закон всемирного тяготения.</li> <li>– Измерение углов в астрономии и географии.</li> <li>– Ракеты, спутники, космические станции</li> <li>– Траектории космических аппаратов.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование измерительных приборов: измерительная линейка, транспортир, палетка, мерный цилиндр.</li> <li>2. Исследование звездного неба в программе Стеллариум.</li> <li>3. Просмотр научно-популярного фильма с обсуждением.</li> </ol> <p><u>Фронтальные лабораторные работы.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение углов при помощи транспортира.</li> <li>2. Измерение высоты светил на небе.</li> <li>3. Конструирование реактивной ракеты на воздушном шарике.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> длина, угол, площадь, объем.</p> <p><b>Уметь определять</b> объекты на небе; <b>Уметь</b> правильно пользоваться линейкой, мерным цилиндром, транспортиром, палеткой.</p>
<p><b>Тема 3.</b> Планета Земля. (4 часа).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Законы природы.</li> <li>– Строение Земли.</li> <li>– Год. Месяц. Су-тки.</li> <li>– Погода.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерактивный план планеты Земля.</li> <li>2. Дневник наблюдений и предсказание погоды.</li> <li>3. Заполнение таблиц, в которых отражена зависимость периода колебаний маятника от длины нити.</li> </ol> <p><u>Наблюдение:</u> дневник наблюдения за погодой</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение интервалов времени при помощи</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> интервал времени, сутки, месяц, год.</p> <p><b>Уметь использовать</b> термометр, барометр.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Атмосфера Земли.</li> </ul>	<p>маятника.</p> <p>2. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.</p> <p>3. Определение объема и плотности тела при помощи закона Архимеда.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Тема 4.</b> Электричество. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Что такое электричество.</li> <li>– Как сделать электрический ток.</li> <li>– Химические источники тока.</li> <li>– Откуда ток в розетке.</li> <li>– Законы электрического тока.</li> <li>– Электрические цепи.</li> <li>– Безопасность при работе с электрическим током.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования</i></p> <p>Законы электрического тока, источники электрического тока, электрические цепи.</p> <p><u>Наблюдение:</u> Явление электромагнитной индукции, электрофорная машина, электризация трением, магнитный тормоз.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Батарейка из лимона</li> <li>2. Ветрогенератор.</li> <li>3. Электронная открытка</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> электрический ток.</p> <p><b>Уметь измерять и вычислять</b> физические величины (сопротивление, сила тока, напряжение).</p>

### 6 класс

<p style="text-align: center;"><b>Основное содержание по темам</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Планируемые результаты обучения</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Тема 5.</b> Олимпиада НТО Junior. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологическая олимпиада и ее профили.</li> <li>– Основы робототехники.</li> <li>– «Мозг» робота - микроконтроллер.</li> <li>– Датчики и сенсоры.</li> <li>– Аддитивные технологии.</li> <li>– Математический интенсив.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <p>Моделирование электрических цепей в компьютерном симуляторе. Конструирование электрических цепей. Построение чертежей, анализ чертежей.</p> <p><u>Наблюдение</u></p> <p>Набор датчиков и сенсоров для робота. Шасси и конструкционные детали робота. Питание систем робота. Электрические схемы. Электронные компоненты. 3 Д принтер.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять</b></p> <p>Онлайн симулятор Wokwi, программу для построения чертежей Компас</p> <p><b>Уметь конструировать</b> простые автоматические системы.</p> <p><b>Уметь анализировать</b> конструкционные чертежи и схемы.</p>

	<p>2. «Мягкие» электрические цепи на основе проводящего скотча.</p> <p>3. Сборка электрической цепи на макетной плате.</p> <p>4. Построение детали в программе Компас.</p>	
<p><b>Тема 6.</b> Электромагнитные явления (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Электризация тел.</li> <li>– Электрический заряд.</li> <li>– Взаимодействие зарядов.</li> <li>– Два вида электрического заряда.</li> <li>– Электрон.</li> <li>– Строение атома.</li> <li>– Ион.</li> <li>– Электрический ток.</li> <li>– Источники электрического тока.</li> <li>– Электрическая цепь.</li> <li>– Проводники и изоляторы.</li> <li>– Действия электрического тока.</li> <li>– Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током.</li> <li>– Электричество в быту.</li> <li>– Производство электроэнергии.</li> <li>– Меры предосторожности при работе с электрическим током.</li> <li>– Природное электричество.</li> <li>– Взаимодействие магнитов.</li> <li>– Электромагнитные явления.</li> <li>– Применение электромагнитов.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования электромагнитных явлений.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Наблюдение</u> Опыт Фарадея.</li> <li>2. Опыт Эрстеда.</li> <li>3. Генератор Герца.</li> <li>4. Катушка Тесла.</li> <li>5. Солнечная батарея</li> <li>6. Термоэлектричество.</li> <li>7. Электромотор.</li> </ol> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка электромагнита.</li> <li>2. Получение тока с помощью солнечной панели</li> <li>3. Получение тока при помощи элемента Пельтье</li> <li>4. Электрическая цепь со светодиодами. RGB светодиод.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> электрон, электрический ток в металлах, электрическая цепь.</p> <p><b>Уметь определять Уметь применять</b></p> <p>положения электронной теории для объяснения электризации тел при их соприкосновении, существования проводников и диэлектриков, электрического тока в металлах, причины электрического сопротивления, нагревания проводника электрическим током.</p> <p><b>Уметь приводить примеры</b> теплового и магнитного действия тока.</p> <p><b>Уметь рисовать</b> изображения простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по наглядному изображению.</p>
<p><b>Тема 7.</b> Законы механики. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Описание движения.</li> <li>– Равномерное и равноускоренное движение.</li> <li>– Траектория.</li> <li>– Силы в природе.</li> <li>– Закон Ньютона.</li> <li>– Закон Гука.</li> <li>– Законы вращения.</li> <li>– Гироскоп</li> </ul>	<p><i>Методы исследования законов механики.</i></p> <p><u>Наблюдение</u> Свободные колебания груза на нити и груза на пружине. Равноускоренное движение по наклонной плоскости. Маятник Максвелла. Колыбель Ньютона. Скамья Жуковского. Гироскоп</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка закона равноускоренного движения.</li> <li>2. Проверка закона Гука</li> <li>3. Закон сохранения энергии и маятник Максвелла</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> траектория, равномерное движение, равноускоренное движение, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p><b>Уметь определять тип</b> движения.</p>

<p><b>Тема № 8.</b> Оптика. (4 часа).</p> <p>Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Лунные и солнечные затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые. Преломление света. Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки. Фотоаппарат. Цвета. Смешивание цветов.</p>	<p><i>Методы исследования оптических явлений.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><u>Наблюдение</u> прямолинейного распространения световых лучей, образования тени и полутени, отражения и преломления света, возникновения изображения в плоском зеркале, разложения белого света в призме.</li> <li>Построение хода лучей при образовании тени и полутени, при отражении от плоского зеркала. Построение хода преломленных лучей в плоскопараллельной пластинке. Построение изображения в собирающей линзе.</li> <li>Использование транспортира для измерения углов при изучении отражения света.</li> </ol> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Камера обскура</li> <li>Проверяем законы геометрической оптики с помощью лазера.</li> <li>Получение изображений с помощью линз.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, фокусное расстояние линзы.</p> <p><b>Уметь применять законы</b> отражения света.</p> <p><b>Уметь получать</b> изображение предмета с помощью линзы.</p>
--	---	--

**7 класс**

<b>Основное содержание по темам</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p><b>Тема 9.</b> Олимпиада НТО Junior. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологическая олимпиада и ее профили.</li> <li>– Основы робототехники.</li> <li>– Разработка компьютерных игр.</li> <li>– Программирование Scratch.</li> <li>– Разбор задач олимпиады НТО Junior.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <p>Моделирование электрических цепей в компьютерном симуляторе. Конструирование электрических цепей. Построение чертежей, анализ чертежей.</p> <p><u>Наблюдение</u></p> <p>Автоматические роботы, управляемые микроконтроллером. Программные среды для разработке на языке Scratch. Примеры простых компьютерных игр.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Первая программа на языке Scratch.</li> <li>Компьютерная игра на Scratch.</li> </ol>	<p><b>Уметь</b> разрабатывать программы на языке Scratch.</p>
<p><b>Тема 10.</b> Электроника и электротехника (10 часов).</p>	<p><i>Методы исследования электрических явлений.</i></p>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> вольтметр, амперметр, транзистор.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– Меры предосторожности при работе с электрическим током. Электронные компоненты: резистор, конденсатор, индуктор, диод, транзистор. Устройство и назначение электронных компонентом.</li> <li>– Действия электрического тока.</li> </ul>	<p><u>Наблюдение</u> Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф. Электрические цепи</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сопротивлений по маркировке и с помощью мультиметра</li> <li>2. Измерение тока и напряжения в простой электрической цепи</li> <li>3. Простая цепь с транзистором</li> </ol>	<p><b>Уметь применять</b> измерительные приборы.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Тема 11.</b> Измерения. Точность измерений. (4 часа).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Измерительные приборы различного назначения.</li> <li>– Штангенциркуль</li> <li>– Микрометр</li> <li>– Динамометр.</li> <li>– Погрешность измерений.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования :</i></p> <p>Проведение измерений</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение размеров с помощью штангенциркуля</li> <li>2. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять:</b> штангенциркуль, динамометр.</p> <p><b>Уметь оценивать</b> цену деления прибора, погрешность измерений.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Тема № 12.</b> Работа и мощность. Энергия. (10 часов).</p> <p>Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспасть, наклонная плоскость, ножничный механизм.</p> <p>Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.</p>	<p><i>Методы исследования</i></p> <p>Решение задач.</p> <p><u>Наблюдение</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примеры простых механизмов.</li> <li>2. Полиспасть</li> </ol> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение КПД наклонной плоскости.</li> <li>2. Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков.</li> <li>3. Определение работы силы упругости при подъеме грузов при помощи подвижного блока.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> сила, момент силы, КПД, работа, мощность, энергия.</p> <p><b>Уметь решать</b> задачи на закон сохранения энергии.</p> <p><b>Уметь объяснять</b> принципы работы простых механизмов.</p>

**8 класс**

<p style="text-align: center;"><b>Основное содержание по темам</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Характеристика основных видов деятельности ученика</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Планируемые результаты обучения</b></p>
--	--	---

	(на уровне учебных действий)	
<p><b>Тема 13.</b> Олимпиада НТО. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Технологическая олимпиада и ее профили.</li> <li>– Основы робототехники.</li> <li>– Разбор задач олимпиады НТО.</li> <li>– Программирование на Python.</li> <li>– Математический интенсив.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования:</i></p> <p>Моделирование электрических цепей в компьютерном симуляторе. Конструирование электрических цепей. Построение чертежей, анализ чертежей.</p> <p><u>Наблюдение</u></p> <p>Автоматические роботы, управляемые микроконтроллером. Программные среды для разработки на языке Python. Примеры простых компьютерных игр.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая программа на языке Python</li> <li>2. Компьютерная игра на Python</li> </ol>	<p><b>Уметь</b> конструировать простые автоматические системы.</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать программы на языке Python.</p>
<p><b>Тема 14.</b> Электроника и электротехника (6 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Меры предосторожности при работе с электрическим током.</li> <li>– Электронные компоненты: резистор, конденсатор, индуктор, диод, транзистор.</li> <li>– Устройство и назначение электронных компонентов.</li> </ul>	<p><i>Методы исследования электромагнитных явлений.</i></p> <p><u>Наблюдение</u> Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф Электрические цепи</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение удельного сопротивления проводника.</li> <li>2. Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).</li> <li>3. Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> электрон, электрический ток в металлах, электрическая цепь.</p> <p><b>Уметь</b> рисовать изображения простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по наглядному изображению.</p>
<p><b>Тема 15.</b> Законы движения. Механика. (8 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Механическое движение. Материальная точка.</li> <li>– Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический</li> </ul>	<p><i>Методы исследования законов механики.</i></p> <p><u>Наблюдение</u> Свободные колебания груза на нити и груза на пружине. Равноускоренное движение по наклонной плоскости. Маятник Максвелла. Колыбель Ньютона. Скамья Жуковского. Гироскоп</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.</li> <li>2. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.</li> <li>3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> траектория, равномерное движение, равноускоренное движение, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p><b>Уметь определять тип движения.</b></p>

Система отсчёта.	движении	
<p><b>Тема № 16.</b> Тепловые процессы. (10 часов).</p> <p>Законы термодинамики. Теплопроводность. Нагрев газов, твердых тел, жидкостей. Испарение, конденсация, кристаллизация. Законы теплового равновесия.</p>	<p><i>Методы исследования оптических явлений.</i></p> <p><u>Наблюдение</u> Сравнение теплоёмкостей различных веществ. Наблюдение кипения. Наблюдение постоянства температуры при плавлении. Модели тепловых двигателей.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.</li> <li>2. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.</li> <li>3. Определение относительной влажности воздуха.</li> </ol>	<p><b>Уметь применять понятия:</b> теплота, теплопроводность, испарение, кристаллизация, плавление.</p> <p><b>Уметь решать задачи о</b> тепловом равновесии.</p>

## Приложение

### Материально-техническое обеспечение

#### Обозначения:

Д – демонстрационный экземпляр (не менее 1 экземпляра на класс);

К – полный комплект (для каждого ученика класса);

Ф – комплект для фронтальной работы (не менее чем 1 экземпляр на двух человек);

П – комплект, необходимый для работы в группах (1 экземпляр на 5-6 человек).

	Кол-во
<b>Печатные пособия</b>	
<b>Таблицы</b>	
Международная система единиц	Д
Приставки СИ	Д

Значения фундаментальных физических постоянных	Д
Шкала электромагнитных излучений	Д
<b>Технические средства</b>	
1. Аудиторная доска.	Д
2. Персональный компьютер.	Д
3.Мультимедиа проектор.	Д
4. Принтер.	Д
5.Сканер.	Д
6. Средства телекоммуникации.	Д
7. Экспозиционный экран (минимальные размеры 1,25 x 1,25 м).	Д
<b>Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование</b>	
Мультиметры	Д
Макетные платы	Д
Набор электронных компонентов	Д
Плата Ардуино	Д