

**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

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 «Общественно-интеллектуальное»

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	Олимпиада НТО Junior. (10 часов)	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроконтроллер Arduino. 2. Электронные компоненты и измерительные приборы. 3. Чертежи конструктивных элементов <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi. 2. Определение электронных компонентов 3. Программирование Arduino в программе Wokwi. 4. Конструирование цилиндра в программе Компас. 5. Анализ чертежа детали 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
2	Космос (10 часов)	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Смотрим вместе фильм о космосе. 2. Карта солнечной системы. 3. Секстант или угломер. 4. Реактивное движение. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение высоты светил на небе. 2. Измерение углов при помощи транспорта. 3. Конструирование реактивной ракеты на воздушном шарике. 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	Планета Земля (4 часа)	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Законы природы. Строение Земли. Погода. Гром и молния.</p> <p><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компас. 2. Закон Архимеда. 3. Солнечные часы. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение ускорения свободного падения. 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.

		2. Определение объема и плотности тела при помощи закона Архимеда.	
4	Электричество. (10 часов)	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Явление электромагнитной индукции. 2. Электрофорная машина. 3. Электризация трением. 4. Магнитный тормоз. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Батарейка из лимона 2. Ветрогенератор. 3. Электронная открытка. 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.

6 класс

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

	<p>(10 часов).</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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт Фарадея. 2. Опыт Эрстеда. 3. Генератор Герца. 4. Катушка Тесла. 5. Солнечная батарея 6. Термоэлектричество. 7. Электромотор. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сборка электромагнита. 2. Получение тока с помощью солнечной панели 3. Получение тока при помощи элемента Пельтье 4. Электрическая цепь со светодиодами. RGB светодиод. 	
3	<p>Законы механики. (10 часов).</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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине. 2. Равноускоренное движение по наклонной плоскости. 3. Маятник Максвелла 4. Колыбель Ньютона 5. Скамья Жуковского 6. Гироскоп <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка закона равноускоренного движения. 2. Проверка закона Гука 	<p>Физико – математические игры; работа в группах, индивидуальная.</p>

		3. Закон сохранения энергии и маятник Максвелла	
4	Оптика. (4 часа).	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прямолинейное распространение света. 2. Образование тени и полутени. 3. Отражение света. 4. Законы отражения света. 5. Изображение в плоском зеркале. 6. Преломление света. 7. Разложение белого света в спектр. 8. Ход лучей в линзах. 9. Получение изображений с помощью линз. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Камера обскура 2. Проверяем законы геометрической оптики с помощью лазера. 3. Получение изображений с помощью линз. 	Решение задач, связанных с основной темой данного занятия; физико - математические игры.

7 класс

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

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Первая программа на языке Scratch. 2. Компьютерная игра на Scratch. 	
2	Электроника и электротехника (10 часов).	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф 2. Электрические цепи <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение сопротивлений по маркировке и с помощью мультиметра 2. Измерение тока и напряжения в простой электрической цепи 3. Простая цепь с транзистором 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	Измерения. Точность измерений. (4 часа).	<p><i>Познавательная деятельность</i></p> <p>Измерительные приборы различного назначения. Штангенциркуль, микрометр, динамометр. Погрешность измерений.</p> <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение размеров с помощью штангенциркуля 2. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. 	Физико – математические игры; работа в группах, индивидуальная.
4	Работа и мощность. Энергия. (10 часов).	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Примеры простых механизмов. 2. Полиспаг <p><u>Лабораторные работы:</u></p>	Решение задач, связанных с основной темой данного занятия; физико - математические игры.

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

8 класс

№	Содержание	Вид деятельности	Форма организации
1	Олимпиада НТО (10 часов)	<p><i>Познавательная деятельность.</i> Технологическая олимпиада и ее профили. Разбор задач олимпиады НТО. Программирование на Python</p> <p><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Автоматические роботы, управляемые микроконтроллером. 5. Программные среды для разработке на языке Python. 6. Примеры простых компьютерных игр <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Первая программа на языке Python 4. Компьютерная игра на Python. 	Моделирование, работа в группах, индивидуальная.
2	Электроника и электротехника (6 часов).	<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><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, осциллограф 4. Электрические цепи <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение удельного сопротивления проводника. 2. Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода). 3. Проверка выполнения закона Ома для полной цепи. 	Работа в группах, в парах, индивидуальная.
3	Законы движения. Механика (8 часов).	<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><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту. 2. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки. 3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении 	
4	<p>Тепловые процессы. (10 часов).</p>	<p><i>Игровая деятельность.</i> Законы термодинамики. Теплопроводность. Нагрев газов, твердых тел, жидкостей. Испарение, конденсация, кристаллизация. Законы теплового равновесия.</p> <p><u>Демонстрации:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение теплоёмкостей различных веществ. 2. Наблюдение кипения. 3. Наблюдение постоянства температуры при плавлении. 4. Модели тепловых двигателей. <p><u>Лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. 2. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. 3. Определение относительной влажности воздуха. 	<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>Тема 1. Олимпиада НТО Junior. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Профили олимпиады. – Как построить робота? – Основы робототехники. – 3Д моделирование. – Физические величины и их измерения. – Измерительные приборы. 	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение физических величин. 2. Решение задач. 3. Моделирование в компьютерном симуляторе. <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"> 1. Определение электронных компонентов 2. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi 3. Программирование Arduino в программе Wokwi. 4. Конструирование цилиндра в программе Компас. 5. Анализ чертежа детали 	<p>Уметь применять понятия: робототехника, конструирование, физические величины, наблюдение, опыт, измерительный прибор.</p> <p>Уметь определять виды электронных компонентов.</p>
<p>Тема 2. Космос (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Устройство Вселенной и ее «жители». – Что такое гравитация. – Закон всемирного тяготения. – Измерение углов в астрономии и географии. – Ракеты, спутники, космические станции – Траектории космических аппаратов. 	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование измерительных приборов: измерительная линейка, транспортир, палетка, мерный цилиндр. 2. Исследование звездного неба в программе Стеллариум. 3. Просмотр научно-популярного фильма с обсуждением. <p><u>Фронтальные лабораторные работы.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение углов при помощи транспортира. 2. Измерение высоты светил на небе. 3. Конструирование реактивной ракеты на воздушном шарике. 	<p>Уметь применять понятия: длина, угол, площадь, объем.</p> <p>Уметь определять объекты на небе; Уметь правильно пользоваться линейкой, мерным цилиндром, транспортиром, палеткой.</p>
<p>Тема 3. Планета Земля. (4 часа).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Законы природы. – Строение Земли. – Год. Месяц. Су-тки. – Погода. 	<p><i>Методы исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивный план планеты Земля. 2. Дневник наблюдений и предсказание погоды. 3. Заполнение таблиц, в которых отражена зависимость периода колебаний маятника от длины нити. <p><u>Наблюдение:</u> дневник наблюдения за погодой</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение интервалов времени при помощи 	<p>Уметь применять понятия: интервал времени, сутки, месяц, год.</p> <p>Уметь использовать термометр, барометр.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Атмосфера Земли. 	<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;">Тема 4. Электричество. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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><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"> 1. Батарейка из лимона 2. Ветрогенератор. 3. Электронная открытка 	<p>Уметь применять понятия: электрический ток.</p> <p>Уметь измерять и вычислять физические величины (сопротивление, сила тока, напряжение).</p>

6 класс

<p style="text-align: center;">Основное содержание по темам</p>	<p style="text-align: center;">Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>
<p style="text-align: center;">Тема 5. Олимпиада НТО Junior. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологическая олимпиада и ее профили. – Основы робототехники. – «Мозг» робота - микроконтроллер. – Датчики и сенсоры. – Аддитивные технологии. – Математический интенсив. 	<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"> 1. Моделирование простых электрических цепей в программе Wokwi. 	<p>Уметь применять</p> <p>Онлайн симулятор Wokwi, программу для построения чертежей Компас</p> <p>Уметь конструировать простые автоматические системы.</p> <p>Уметь анализировать 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>Тема 6. Электромагнитные явления (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Электризация тел. – Электрический заряд. – Взаимодействие зарядов. – Два вида электрического заряда. – Электрон. – Строение атома. – Ион. – 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. – Взаимодействие магнитов. – Электромагнитные явления. – Применение электромагнитов. 	<p><i>Методы исследования электромагнитных явлений.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Наблюдение</u> Опыт Фарадея. 2. Опыт Эрстеда. 3. Генератор Герца. 4. Катушка Тесла. 5. Солнечная батарея 6. Термоэлектричество. 7. Электромотор. <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сборка электромагнита. 2. Получение тока с помощью солнечной панели 3. Получение тока при помощи элемента Пельтье 4. Электрическая цепь со светодиодами. RGB светодиод. 	<p>Уметь применять понятия: электрон, электрический ток в металлах, электрическая цепь.</p> <p>Уметь определять Уметь применять</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>Уметь приводить примеры теплового и магнитного действия тока.</p> <p>Уметь рисовать изображения простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по наглядному изображению.</p>
<p>Тема 7. Законы механики. (10 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Описание движения. – Равномерное и равноускоренное движение. – Траектория. – Силы в природе. – Закон Ньютона. – Закон Гука. – Законы вращения. – Гироскоп 	<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"> 1. Проверка закона равноускоренного движения. 2. Проверка закона Гука 3. Закон сохранения энергии и маятник Максвелла 	<p>Уметь применять понятия: траектория, равномерное движение, равноускоренное движение, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>Уметь определять тип движения.</p>

<p>Тема № 8. 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"> <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. 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. Использование транспортира для измерения углов при изучении отражения света. <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Камера обскура Проверяем законы геометрической оптики с помощью лазера. Получение изображений с помощью линз. 	<p>Уметь применять понятия: прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, фокусное расстояние линзы.</p> <p>Уметь применять законы отражения света.</p> <p>Уметь получать изображение предмета с помощью линзы.</p>
--	---	--

7 класс

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Планируемые результаты обучения
<p>Тема 9. Олимпиада НТО Junior. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологическая олимпиада и ее профили. – Основы робототехники. – Разработка компьютерных игр. – Программирование Scratch. – Разбор задач олимпиады НТО Junior. 	<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"> Первая программа на языке Scratch. Компьютерная игра на Scratch. 	<p>Уметь разрабатывать программы на языке Scratch.</p>
<p>Тема 10. Электроника и электротехника (10 часов).</p>	<p><i>Методы исследования электрических явлений.</i></p>	<p>Уметь применять понятия: вольтметр, амперметр, транзистор.</p>

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

8 класс

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

	(на уровне учебных действий)	
<p>Тема 13. Олимпиада НТО. (10 часов)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологическая олимпиада и ее профили. – Основы робототехники. – Разбор задач олимпиады НТО. – Программирование на Python. – Математический интенсив. 	<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 Python. Примеры простых компьютерных игр.</p> <p><u>Фронтальные лабораторные работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первая программа на языке Python 2. Компьютерная игра на Python 	<p>Уметь конструировать простые автоматические системы.</p> <p>Уметь разрабатывать программы на языке Python.</p>
<p>Тема 14. Электроника и электротехника (6 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Меры предосторожности при работе с электрическим током. – Электронные компоненты: резистор, конденсатор, индуктор, диод, транзистор. – Устройство и назначение электронных компонентов. 	<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"> 1. Определение удельного сопротивления проводника. 2. Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода). 3. Проверка выполнения закона Ома для полной цепи. 	<p>Уметь применять понятия: электрон, электрический ток в металлах, электрическая цепь.</p> <p>Уметь рисовать изображения простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по наглядному изображению.</p>
<p>Тема 15. Законы движения. Механика. (8 часов).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Механическое движение. Материальная точка. – Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический 	<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"> 1. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту. 2. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки. 3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном 	<p>Уметь применять понятия: траектория, равномерное движение, равноускоренное движение, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>Уметь определять тип движения.</p>

Система отсчёта.	движении	
<p>Тема № 16. 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"> 1. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. 2. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. 3. Определение относительной влажности воздуха. 	<p>Уметь применять понятия: теплота, теплопроводность, испарение, кристаллизация, плавление.</p> <p>Уметь решать задачи о 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
Печатные пособия	
Таблицы	
Международная система единиц	Д
Приставки СИ	Д

Значения фундаментальных физических постоянных	Д
Шкала электромагнитных излучений	Д
Технические средства	
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
Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование	
Мультиметры	Д
Макетные платы	Д
Набор электронных компонентов	Д
Плата Ардуино	Д