

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия имени А.С. Пушкина» г. Сыктывкара

(МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»)

ПРИНЯТА:
Педагогическим советом
МАОУ «Гимназия им.А.С.Пушкина»
от 28.06.2024г.
Протокол №15



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ
«Гимназия им. А.С. Пушкина»
Гладкова Л.И.
28.06.2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ФИЗИКА В РОБОТОТЕХНИКЕ»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень сложности содержания
– стартовый (ознакомительный)
Составитель:
педагог дополнительного образования
Майбурова А.А.

Сыктывкар
2024 г.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Робототехнические системы рассматриваются как важнейшие составляющие развития современной техносреды. На данный момент отмечается рост темпов внедрения робототехники в различные сферы социальной жизни. Знание основ робототехники становится одним из базовых элементов образования. Применение робототехники для создания физических моделей – это важное средство для изучения теоретической информации, которое может существенно повысить эффективность обучения. Робототехника – один из важных элементов для проведения исследовательской деятельности и в выполнении проектных работ.

Дополнительная общеобразовательная программа - дополнительная общеразвивающая программа (далее – программа) «Физика в робототехнике» дает возможность изучить принципы работы физических моделей: «Альтернативные источники энергии» и «Простые механизмы» с помощью конструктора «LEGO® Education 2009689»

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными правовыми актами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru> - приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. №196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. Режим доступа [h@ps://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/](http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/);
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://clck.ru/Tq6qh>
- Постановление главного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/566085656>

- постановление Правительства Республики Коми от 11 апреля 2019 г. № 185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. — Режим доступа <https://clck.ru/TjJbM>

- Решение Совета МО ГО "Сыктывкар" от 10.12.2019 № 44/2019-619 "О внесении изменений в решение Совета МО ГО "Сыктывкар" от 08.07.2011 № 03/2011-61 "О Стратегии социально-экономического развития МО ГО "Сыктывкар" до 2030 года"[Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://clck.ru/TJea> Программа разработана на основе нормативных документов, таких как:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>

- приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. №196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> ;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313>

- Постановление главного санитарного врача РФ от 28.сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/566085656>

- постановление Правительства Республики Коми от 11 апреля 2019 г. № 185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/553237768>

- Стратегии социально-экономического развития города Сыктывкара до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/438993064> q

Обоснование, согласно «Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года»: Поддержка молодых ученых и квалифицированных специалистов, студентов, учащихся общеобразовательных организаций, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу, изобретательскую деятельность.

Содействие подготовке кадров с «инновационным мышлением», внедрению образовательных программ, ориентированных на обучение научно-техническому творчеству, основам интеллектуальной собственности, интеллектуального права, патентования, инновационному менеджменту, эффективной организации работы с учетом лучших практик и технологий, разработка, апробация и реализация дополнительных

общеразвивающих программ технической направленности, направленных в том числе на поддержку изобретательства в техническом творчестве детей.

Одним из приоритетных направлений развития Республики Коми является развитие научно-инновационной сферы. Программа «Физика в робототехнике» реализуется в рамках работы детского технопарка «Кванториум» и предполагает работу учащихся в лаборатории по физике, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, в том числе и наборами «LEGO® Education 2009689» и в дополнении к нему наборы: «9689 . Простые механизмы"», «9688. Возобновляемые источники энергии», «9641.Пневматика»

Программа имеет **стартовый уровень сложности**. Стартовый уровень (ознакомительный) — формирование мотивации к выбранному виду деятельности; освоение элементарной технической грамотности учащихся в избранном виде деятельности, через использование и реализацию педагогом общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы; создание условий для адаптации и социализации.

Реализация программы на стартовом уровне направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся в области робототехнической культуры, знакомит учащихся с работой базовых сборок конструкций, основами создания физических моделей с применением конструктора. Учащиеся изучают способы применения физических робототехнических моделей в проектной и исследовательской деятельности.

Дополнительная общеобразовательная программа имеет **естественнонаучную и техническую направленность**.

Актуальность программы.

Необходимость использования робототехнического оборудования соответствует потребностям времени. Образовательная робототехника находится на начальном этапе своего развития. На данный момент известны только попытки применения робототехники качестве специальной технологии обучения на занятиях по предметам естественно-математического цикла. Учащихся при изучении данной программы не только осваивают навыки работы с конструктором, но и закрепят и изучат темы физического направления, принципы работы физических приборов, которые можно будет использовать в профессиональной жизни. Программа ориентирована на решение наиболее значимых для дополнительного образования детей проблем – робототехнического прогресса в

общественной жизни. Программа базируется на материалах научных исследований, потенциале образовательной организации.

Отличительные особенности программы.

Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники, с применением конструкторов компании LEGO® Education для различных экспериментов и исследований, которые выходят за пределы изучения школьной программы. Впервые использование робототехники можно применить в разных областях школьной деятельности, в образовательном процессе. Использование дополнительных наборов конструкторов по физике «Простые механизмы», «Возобновляемые источники энергии» позволят углубить и расширить знания учащихся в данной сфере науки.

В структуру программы входят 3 образовательных блока: теория, практика, проект.

Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, умению создавать авторские модели. Для того чтобы подвести учащихся 10-14 лет, к освоению робототехнического оборудования, предлагается метод научно-исследовательских проектов. Программа не адаптирована для учащихся с ОВЗ, но имеет возможность доработки в данном направлении.

Адресат программы – учащийся 10-14 лет, способные на базовом уровне выполнять работу с конструкторами и робототехническими моделями. Программа связана с необходимостью быстро и осознанно работать с инструкциями по робототехнике. **Набор в группу** осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей) лично или через сайт ПФДО Коми (<https://komi.pfdo.ru/>) либо самого учащегося, достигшего возраста 14-ти лет

Условия набора учащихся: для обучения принимаются все желающие от 10 до 14 лет.

Количество учащихся в группе 16 человек.

Формы обучения. Очная, очно-заочная, заочная (в период невозможности организации учебного процесса в очной форме: карантин, неблагоприятной эпидемиологической обстановки, активированных дней), может быть организована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Виды занятий Учебное занятие, семинар, выполнение самостоятельной работы, проекты и исследовательские работы.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем программы — 68 часов в год.

Учащиеся имеют два занятия в неделю; продолжительность каждого занятия — два академических часа с 10-минутным перерывом между ними.

Режим занятий: Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом. Длительность одного академического часа составляет 40 минут, что соответствует требованиям СП. 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

1.2. Цель и задачи программы:

Цель программы: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, творческих и дизайнерских способностей учащихся, формирование пространственного мышления и практических навыков работы с робототехническим оборудованием. Овладение навыками конструирования моделей по разделам «Простые механизмы» и «Возобновляемые (альтернативные) источники энергии»

Достижение цели предполагает решение следующих **задач:**

Обучающие:

- познакомить учащихся с понятиями по двум разделам: простые механизмы, альтернативные источники энергии;
- научить учащихся четкому использованию инструкций при конструировании;
- дать представление о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, развить интерес к исследовательской деятельности на основе робототехнического оборудования;
- научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей;
- повысить интерес учащихся к проведению физического эксперимента при использовании робототехнического оборудования.
- работы в команде и индивидуально;

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- способствовать воспитанию инициативности и творческого подхода;
- способствовать воспитанию ответственного отношения к процессу и результатам труда, к соблюдению этических и правовых норм в трудовой деятельности.

Развивающие:

- способствовать развитию образного, аналитического, творческого мышления;
- формировать умение публично представлять свои разработки;
- способствовать развитию способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название темы	Всего часов	В том числе на:		Формы аттестации/контроля
			теория	лабораторно-практические работы	
1	Мир физических приборов	2	2	-	
1.1	Водное занятие «Введение в робототехнический мир конструкторов»	2	2	-	Входная диагностика
2	Простые механизмы	12	4	8	
2.1	<i>Знакомство с основным конструктором (базовым). Принципиальные модели: Зубчатые колеса</i>	2	1	1	
2.2	Конструирование модели простого механизма : «Карусель».	2	1	1	
2.3	Тележка с попкорном			2	Творческий продукт учащегося: Тележка с попкорном
2.4	<i>Построение скользящей и роликовой модели простого механизма. (используется в основе принципа работы велосипеда)</i>	2	1	1	
2.5	Конструирование модели простого механизма : «Машинка».	2	1	1	
2.6	Творческое (проектное) задание: «Тачка»	2		2	Творческое (проектное) задание: «Тачка»
3	Рычаги.	14	4	10	
3.1	Определение температуры тел с различной поверхностью	2	1	1	
3.2	Создание простого механизма: « Катапульта»	2	1	1	
3.3	Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом			2	Творческое задание: Железнодорож

					ный переезд со шлагбаумом
3.4	Шкивы (блоки)	2	1	1	
3.5	Создание простого механизма на основе шкива: «Сумасшедшие полы»	2	1	1	
3.6	Творческое задание: «Подъемный кран».	2		2	Творческое задание: «Подъемный кран».
3.7	Защита индивидуальных мини-проектов (презентация)	2		2	Защита мини-проектов (можно мини-исследование)
4	Возобновляемые источники энергии	22	11	11	
4.1	Возобновляемые источники энергии	2	1	1	
4.2	ЛЕГО®-мультиметр, солнечная батарея, моторчик. Знакомимся с оборудованием	2	1	1	
4.3	Генератор с ручным приводом	2	1	1	
4.4	Солнечный ЛЕГО®-модуль	2	1	1	
4.5	Ветряная турбина.	2	1	1	
4.6	Гидротурбина	2	1	1	
4.7	Солнечный ЛЕГО®-автомобиль	2	1	1	
4.8	Судовая лебедка	2	1	1	
4.9	Газонокосилка	2	1	1	Защита мини-проекта.
5.0	Электрический вентилятор	2	1	1	Защита мини-проекта
5.1	Прожектор для спортзала	2	1	1	Защита мини-проекта
6	Пневматические механизмы	10			
6.1	Рычажный подъёмник	2	1	1	
6.2	Создание индивидуальной модели (по набору «Источники энергии»)	2	1	1	Защита мини-проекта
6.3	Пневматический захват	2	1	1	
6.4	Манипулятор «рука»	2	1	1	
6.5	Создание индивидуальной модели «Динозавр»	2	1	1	
6.6	Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов	2	2		Итоговый контроль

6.7	Защита мини-проектов (презентация)	4	-	4	Презентация творческих проектов.
итого		68	32	36	

1.3.2. Содержание учебного плана

Раздел 1. Мир физических приборов.

Тема 1.1. Водное занятие «Введение в робототехнический мир конструкторов».

Теория: Что изучает робототехника. Физические термины в робототехнике. Наблюдения и опыты. Демонстрация компьютерных экспериментов. Инструктаж по Технике безопасности и правила поведения. Как обращаться с Инструкциями по сборке?

Проведение входящей диагностики для выявления первичных знаний по курсу.

Практика: выполнение опытов и экспериментов с помощью лабораторного оборудования.

Раздел 2. Простые механизмы.

Тема 2.1. Знакомство с основным конструктором (базовым). И дополнительным : Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education. Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Теория: Знакомство с основным конструктором (базовым). Основные знания о простых механизмах. Границы их применения. Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Практика: Построение модели зубчатого колеса А5 (Под углом). Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 28 по 32, шаги с 1 по 8. Испытание модели и фиксация результатов наблюдений

Тема 2.2. Пример простого механизма : «Карусель»

Теория: Скорость вращения колеса, зависимость от угла вращения. Изучение простого механизма: карусель. Влияние используемого зубчатого колеса на работу карусели

Практика: Построение модели: карусель, которая демонстрирует возможности зубчатых колес:

- Уменьшение скорости вращения
- Увеличение скорости вращения
- Зацепление под углом

Выполнение творческого продукта (проекта): Тележка с попкорном.

Тема 2.3. Построение скользящей и роликовой модели простого механизма. (используется в основе принципа работы велосипеда)

Теория: область применения колёс и осей в конструировании, технические характеристики. Понимание принципов работы механизмов с применением колёс и осей

Практика: Регистрация исследователя. Регистрация Опыта. Установка параметров Опыта. Задание частоты замеров.

Тема 2.4. Конструирование модели простого механизма : «Машинка».

Теория: На этом занятии учащиеся будут строить и испытывать модели, использующие:

- одиночную фиксированную ось
- отдельные оси

Для выполнения этого задания учащиеся должны ознакомиться с активным словариком, касающимся колес и осей:

- трение
- отдельные оси
- одиночная фиксированная ось
- скользить
- управлять

Практика: Конструирование модели простого механизма : «Машинка».

Тема 2.5. Творческое задание: «Тачка»

Практика: Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с проблемой из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- Определить задачу или проблему.
- Сформулировать описание на основе наблюдений.
- Испытать, оценить и изменить конструкцию моделей.

Раздел 3. Рычаги

Тема 3.1. Принцип действия рычагов. Создание моделей рычага.

Теория: Рычаги. Виды рычагов : первого, второго и третьего рода

Практика: Создание моделей рычага, исследование данной модели на основе наблюдений.

Тема 3.2. Создание простого механизма: «Катапульта»

Теория: Рычаги первого рода. Для выполнения этого задания учащиеся должны ознакомиться со словариком активной лексики, касающимся рычагов:

- Ось вращения
- Груз
- Сила

Практика: Создание простого механизма: «Катапульта» и исследование её работы. Проведение рефлексии.

Тема 3.3. Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом

Практика: Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого

механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- Определить задачу или проблему.
- Сформулировать описание на основе наблюдений.
- Испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Это может быть железнодорожный переезд со шлагбаумом и функцией блокировки и, возможно, рукояткой для его открытия и закрытия.

Тема 3.4. Шкивы (блоки)

Теория: Шкивы. Принципы работы, виды шкивов. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы.

Практика: Создание модели ведущего шкива, испытание и принцип действия модели.

Тема 3.5. Создание простого механизма на основе шкива: «Сумасшедшие полы»

Теория: Изучение ременной передачи:

- Уменьшение скорости вращения.
- Увеличение скорости вращения.
- Направление вращения.
- Изменение направления вращения.

Для выполнения этого задания учащиеся должны ознакомиться с активной лексикой, касающейся шкивов:

- Ведущий шкив
- Ведомый шкив
- Проскальзывать

Практика: Создание конструкции: «Сумасшедшие полы». Исследование: как можно изменить скорость конструкции.

Тема 3.6. Творческое задание: «Подъемный кран».

Практика: Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- определить задачу или проблему,
- сформулировать описание на основе наблюдений,
- испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Тема 3.7. Защита мини-проектов (презентация собственной модели и инструкции к ней)

Теория: Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов, создание инструкции с собственной модели на основе изученного материала.

Практика: Защита мини-проектов, создание собственных конструкций на основе изученного материала

Раздел 4. Возобновляемые источники энергии.

Тема 4.1 Возобновляемые источники энергии.

Теория: Солнце – это первоисточник любого вида энергии и первопричина жизни на Земле. Солнцем обусловлены погодные циклы и круговорот воды в природе.

Возобновляемыми называются неисчерпаемые природные источники, энергия которых черпается из природных явлений, таких, например, как океанские приливы или ветер.

Потенциальная и кинетическая энергия

Практика: Конструирование тележки. Исследование движения тележки по наклонной плоскости.

Тема 4.2. ЛЕГО®-мультиметр. Знакомимся с оборудованием

Теория: ЛЕГО®-мультиметр. Знакомимся с оборудованием. Как зарядить и разрядить ЛЕГО-мультиметр. Функциональные возможности, Конструктивные элементы. Показания дисплея. Правила безопасной эксплуатации ЛЕГО-мультиметра. Солнечная ЛЕГО®-батарея. Е-мотор ЛЕГО®

Практика: Исследование работы солнечной батареи, ЛЕГО-мультиметра., Е-мотор ЛЕГО®

Тема 4.3. Генератор с ручным приводом

Теория: Генератор предназначен для преобразования механической энергии в электрическую энергию. Генератор приводится в действие вращением ручки. Чем быстрее ее вращают, тем больше энергии производит генератор.

Практика: Конструирование генератора и изучение его способности производить электроэнергию

Тема 4.4. Солнечный ЛЕГО®-модуль

Теория: Солнечные батареи служат для преобразования солнечной энергии в электрическую. Они используются для производства электроэнергии в больших энергетических сетях, для энергоснабжения космических спутников и небольших жилых домов.

Практика: Сборка солнечного ЛЕГО®-модуля и исследование его способности генерировать энергию.

Тема 4.5. Ветряная турбина.

Теория: Ветряные турбины предназначены для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. Они используются для производства электроэнергии и в крупных энергосетях, и на небольших сельских фермах

Практика: Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности производить энергию.

Тема 4.6 Гидротурбина

Теория: гидротурбины предназначены для преобразования кинетической энергии потока воды в электрическую энергию. Они используются и в крупных энергетических сетях, и для снабжения энергией небольших поселков и отдельных домов.

Практика: Сборка модели гидротурбины и исследование ее способности генерировать энергию.

Тема: 4.7 Солнечный ЛЕГО®-автомобиль.

Теория: Солнечный автомобиль использует солнечную энергию (или другого источника излучения), которая превращается в электрическую энергию при помощи солнечных батарей. В моторе автомобиля электрическая энергия преобразуется в механическую, которая и обеспечивает движение автомобиля.

Практика: Конструирование модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение в редукторе и размер колес влияют на его скорость

Тема 4.8 Судовая лебедка

Теория: Судовая лебедка предназначена для выполнения разгрузочно-погрузочных работ на судне. Принцип действия лебедки основан на использовании в ее конструкции системы блоков и канатов. Ее мощность можно менять путем замены системы блоков

Практика: Исследование *давление в сосудах человека с помощью цифрового тонометра.*

Тема 4.9 Газонокосилка

Теория: Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов. Весной и летом приходится часто косить школьные газоны.

Ваша задача:

- разработать конструкцию газонокосилки;
- изготовить модель, работающую на солнечной энергии;
- убедиться, что модель легко двигается и безопасна в эксплуатации

Практика: Конструирование газонокосилки и исследование её характеристик . Защита мини-проекта.

Тема 5.0. Электрический вентилятор

Теория: Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.

Ваша задача:

- разработать конструкцию вентилятора;
- изготовить модель вентилятора, работающего от солнечной энергии;
- убедиться, что вентилятор обеспечивает циркуляцию воздуха и безопасен в эксплуатации.

Практика: Конструирование электрического вентилятора и исследование его характеристик.

Тема 5.1 Прожектор для спортзала.

Теория Солнечную энергию можно использовать разными способами. С помощью солнечных батарей ее преобразуют в электричество для питания различных машин и механизмов.

Ваша задача:

- разработать конструкцию прожектора для системы освещения зала;
- изготовить модель прожектора, работающего от возобновляемого источника энергии;
- убедиться, что модель работает в темноте.

Практика: Конструирование прожектора для спортзала и исследование его характеристик .

Раздел № 6 Пневмонические механизмы

Тема: 6.1. Рычажный подъёмник

Теория: Рычажные подъёмники предназначены для обеспечения легкого и безопасного доступа к местам работы на высоте и часто используются вместо лестниц-стремянки. Такие подъёмники способны поднимать тяжёлые грузы. На рабочей площадке достаточно места, чтобы разместить необходимые инструменты и не стеснять движения рабочих.

Практика: Создание инструкции модели и её исследование

Тема 6.2. Штамповочный пресс

Теория: Создание индивидуальной модели (по набору «Источники энергии»), повторение теории по данному разделу.

Практика: Создание инструкции модели и её исследование

Тема 6.3 Пневматический захват

Теория: В промышленности, в медицине, в хозяйственной деятельности часто возникает необходимость обрабатывать или перемещать объекты, представляющие опасность для людей. Для этого используют специальные захваты или пневматические руки..

Практика: Сборка модели пневматического захвата и определение, какое давление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживать различные предметы, не повреждая их

Тема 6.4. Манипулятор «рука»

Теория: Роботизированные «руки» используются для захвата, перемещения и установки различных объектов. Обычно им «поручают» тяжёлую или монотонную работу, которую необходимо выполнить быстро и эффективно.

Практика: Сборка модели манипулятора и определение оптимальной последовательности его движений.

Тема 6.5 Создание индивидуальной модели «Динозавр»

Теория: Небольшой киностудии для съёмок нового фильма нужен динозавр. Можно, конечно, воспользоваться компьютерной графикой, но режиссёр считает, что модель динозавра внушительных размеров будет смотреться естественней и произведёт должное впечатление. По сценарию динозавр стоит на месте, но требуется, чтобы некоторые части его тела двигались.

Практика: разработать конструкцию и изготовить модель динозавра, удовлетворяющую требованиям сценария. Модель должна приводиться в движение пневматическими устройствами.

Тема 6.6. Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов

Теория : Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов.

Тема 6.7 Защита мини-проектов (презентация).

Практика: Защита мини-проектов (презентация), итоговое занятие, подведение итогов. Вручение грамот. Обсуждение результатов работы за год. Показ приобретённых знаний, умений и навыков учащимся своего класса, выступление на школьной конференции.

1.4. Планируемые результаты

Реализация программы предполагает следующие результаты, учащиеся:

Предметные результаты:

- Формирование эффективного использования робототехнического оборудования при проведении экспериментов и опытов по физике;
- Владение навыками поэтапной работы по ведению проекта по физике;
- Владение умением применения теоретических знаний на практике.

Личностными результатами:

- Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию.
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на при мерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать, аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии .. для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ-компетенции).

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование:

- Smart доска – 1 шт;
- Доска магнитно-маркерная – 1 шт;
- Принтер – 1 шт.

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 15 шт;
- Мышь USB - 15 шт.

Профильное оборудование:

- Основной набор «LEGO® Education 2009689»
- Дополнительный набор № 9688 "Возобновляемые источники энергии",
- Дополнительный набор № 9686 «Технология и основы механики»
- Дополнительный набор № 9641 « Пневматика»

Расходные материалы:

- Алюминиевая фольга или липкая лента
- Пластилин или пенополистирол
- Миллиметровка
- Секундомер или таймер

2.2. Информационно методическое обеспечение.

Для реализации Программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,

- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- схемы, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся,
- включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Информационно-методическое обеспечение программы:

1. Электронные образовательные ресурсы (аудио, видео).

Ссылки на инструкции: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms/curriculum>

2. 1. Юревич, Е. И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010.
3. 2. Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие / Л. А. Борисенко. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. - 285 с.
4. 3. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] : справочник / Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 392 с.

2.3 Методы и технологии обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый, исследовательский; проблемный, игровой, дискуссионный, проектный и др.; активные и интерактивные методы обучения; социоигровые методы.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Педагогические технологии:

Педагогические технологии: индивидуального обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, разноуровневого обучения, проблемного обучения, дистанционного обучения, педагогической мастерской, ТРИЗ, игровой деятельности, критического мышления, проектной деятельности, учебно-исследовательской деятельности и др.

Здоровьесберегающие технологии - как система мер, направленных на сохранение здоровья учащихся во время учебно-воспитательного процесса. Специальные технологии (характерные для предметной области).

Воспитательные технологии:

- технология «Создание ситуации успеха»;

- педагогика сотрудничества;
- технология гуманного коллективного воспитания В.А. Сухомлинского;
- технология КТД И.П. Иванова (коллективные творческие дела);

гуманно — личностная технология Ш.А. Амонашвили и др

Воспитательная работа и работа с родителями

В рамках Программы реализуются формы воспитательной работы с учащимися: мероприятия, направленные на формирование детского коллектива, тематические недели, посвященные государственным праздникам и памятным датам, конкурсы, выставки, мастер-классы, экскурсии. Примерный план воспитательной работы с учащимися представлен в Приложении 2.

Формы работы с родителями учащихся: родительское собрание (в начале и в конце учебного года), индивидуальные консультации, День открытых дверей, мастер-классы и выставки. Примерный план работы с родителями представлен в Приложении 2.

Цель - создание условий для саморазвития и самореализации личности учащегося, его успешной социализации, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина.

Задачи:

1. Развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся через комплексную поддержку значимых инициатив участников образовательного процесса и активизацию деятельности детских групп.

2. Создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса.

3. Поддерживать творческую активность учащихся во всех сферах деятельности, активизировать работу учащихся, создать условия для развития ученического коллектива через систему КТД.

4. Совершенствовать систему семейного воспитания, способствовать повышению ответственности родителей за воспитание и обучение детей.

2.4. Формы контроля, промежуточной аттестации

Входящая диагностика (Приложение 3) – проводится в начале учебного года для определения начального уровня знаний учащихся

Текущий контроль уровня усвоения материала (Приложение 4) осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии. Текущий контроль успеваемости учащихся проводится в течение всего учебного периода в целях:

- оценки усвоения учащимися пройденного материала;
- проведения учащимся самооценки;
- оценки их работы педагогом с целью возможного совершенствования

образовательного процесса.

Промежуточная аттестация – проводится по окончании изучения первых четырех разделов программы. Выражается в самостоятельной работе по разработке, моделированию и изготовлению изделия, направленного на решение конкретной задачи, поставленной преподавателем.

Итоговый контроль (Приложение 5) – выражается в защите итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме публичной защиты, проводится в конце учебного года и имеет набор оценочных критериев. Учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится конференция, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

По завершению обучения, по данной программе учащиеся получают сертификат об освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Оценочные материалы

Характеристика оценочных материалов программы

Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля
Теоретические знания	Входящая диагностика (прил.№ 3) Опросный лист состоит из 5 открытых вопросов	Высокий – имеет широкий кругозор знаний по содержанию курса, владеет определенными понятиями и свободно пользуется дополнительным материалом (в том числе интернет - источниками), умеет четко отвечать на поставленные вопросы. Средний – имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу (и/или интернет - источники), знает ответы на вопросы, но	Баллы: Высок.: 4-5 Сред.: 2,5-3,9 Низкий: 1-2,4	Входящий

		<p>не всегда может оформить мысль.</p> <p>Низкий - недостаточные знания по содержанию курса, знает отдельные определения, не может четко ответить на поставленные вопросы.</p>		
Практические умения	<p>Текущий контроль.</p> <p>Задания, соответствующие возрасту и умениям детей. (прил. № 4)</p>	<p>Высокий – самостоятельно, с учетом изученного материала, может придумать и смоделировать изделие. Соблюдает ТБ при работе.</p> <p>Средний - испытывает некоторые затруднения при придумывании и изготовлении изделия. Требуется незначительная помощь педагога. Соблюдает ТБ при работе.</p> <p>Низкий - не может самостоятельно придумать и смоделировать изделия. Требуется постоянная помощь педагога.</p>	<p>Баллы:</p> <p>Высок.: 4-5 Сред.: 2,5-3,9 Низкий: 1-2,4</p>	Текущий
<p>Проектная деятельность.</p> <p>Теоретические, практические знания по итогам программы)</p>	<p>Защита проекта.</p> <p>Оценивается сам проект, как его теоретическая, так и практическая составляющая (прил. № 5)</p>	<p>Итоговый контроль:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общее оформление проекта и презентации. 2. Актуальность идеи. 3. Формулировка проблемы и темы проекта. 4. Обоснование проблемы и темы проекта. 5. Сбор информации по теме проекта, анализ существующих прототипов, возможных идей, выбор оптимальной идеи. 6. Выбор технологии изготовления изделия, экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии изготовления. 7. Оригинальность конструкции, качество 	<p>Баллы:</p> <p>Оценивается каждый критерий от 0 до 2 баллов.</p> <p>Высокий: 14 -20 Средний: 7-13 Низкий: 0- 6</p>	Итоговый

		изделия, соответствие изделия проекта, практическая значимость. 8. Глубина знаний и эрудиция. Четкость и ясность изложения 9. Качество представленного продукта. 10. Умение вести дискуссию. Ответы на вопросы. Время изложения и самооценка. .		
--	--	---	--	--

Методическое обеспечение программы

При реализации программы используются различные педагогические технологии.

Технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности. Развивающее обучение подразумевает ориентацию процесса обучения на потенциальные возможности человека и на их реакцию.

Целью развивающего обучения является подготовка учащихся к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни. То есть оно основано на формировании механизмов мышления, а не на эксплуатации памяти. Учащиеся должны овладеть теми мыслительными операциями, с помощью которых происходит усвоение знаний и оперирование ими. Развивающее обучение побуждает ребенка сознательно ставить цели и задачи самоизменения и творчески их достигать.

Достижение творческого уровня развития личности может считаться наивысшим результатом в любой педагогической технологии. В систему развивающего обучения входят технологии, направленные достижение следующих целей:

- выявление и развитие творческих способностей И.П. Волкова;
- технология технического творчества (теория решения изобретательских задач) Г.С. Альтшуллера;
- технология воспитания общественного творчества И.П. Иванова.

Они направлены на развитие различных сфер личности и имеют как общие, так и специфические особенности.

Технология ТРИЗ предполагает выполнение алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) – пошаговая последовательность действий по выявлению и разрешению противоречий в решаемой задаче. Алгоритм позволяет отбросить множество неподходящих или слабых вариантов решения, которых для некоторых задач может быть больше миллиона.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие формы занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- проектная деятельность;
- выступление с защитой проекта.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

Технология проектной деятельности. Технология проектной деятельности основывается на методологических подходах Д. Дьюи, У.Х. Килпатрика, В.Н. Шульгина, М.В. Купенина, Б.В. Игнатьева и др.; а также современных ученых исследователей – Е.С. Палата, В.Д. Симонентко, Г.И. Кругликова, В.В. Гузеева и др.

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников, учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач, приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах, развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Исходные теоретические позиции проектного обучения:

1. в центре внимания – ребенок, содействие развитию его творческих способностей;
2. образовательный процесс строится не в логике изучаемого предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для учащегося, что повышает его мотивацию в учении;
3. индивидуальный темп работы над проектом обеспечивает выход каждого учащегося на свой уровень развития;
4. комплексный подход в разработке проектов способствует сбалансированному развитию основных физиологических и психических функций учащегося;
5. глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в разных ситуациях.

В рамках программы предусмотрена организация самостоятельной работы учащихся с целью реализации программы в 100% объеме (в случаях, предусмотренных Положением по составлению дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы в МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина») с последующим осуществлением текущего контроля педагогом дополнительного образования в формах, предусмотренных Программой (Приложение 6).

Воспитательная работа и работа с родителями

В рамках Программы реализуются формы воспитательной работы с учащимися: мероприятия, направленные на формирование детского коллектива, тематические недели, посвященные государственным праздникам и памятным датам, конкурсы, выставки, мастер-классы, экскурсии. Примерный план воспитательной работы с учащимися представлен в Приложении 2.

Формы работы с родителями учащихся: родительское собрание (в начале и в конце учебного года), индивидуальные консультации, День открытых дверей, мастер-классы и выставки. Примерный план работы с родителями представлен в Приложении 2.

Цель - создание условий для саморазвития и самореализации личности учащегося, его успешной социализации, социально-педагогическая поддержка становления и развития

высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина.

Задачи:

1. Развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся через комплексную поддержку значимых инициатив участников образовательного процесса и активизацию деятельности детских групп.

2. Создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образовательного процесса.

3. Поддерживать творческую активность учащихся во всех сферах деятельности, активизировать работу учащихся, создать условия для развития ученического коллектива через систему КТД.

4. Совершенствовать систему семейного воспитания, способствовать повышению ответственности родителей за воспитание и обучение детей.

2.4. Формы контроля, промежуточной аттестации

Входящая диагностика (Приложение 3) – проводится в начале учебного года для определения начального уровня знаний учащихся

Текущий контроль уровня усвоения материала (Приложение 4) осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии. Текущий контроль успеваемости учащихся проводится в течение всего учебного периода в целях:

- оценки усвоения учащимися пройденного материала;
- проведения учащимся самооценки;
- оценки их работы педагогом с целью возможного совершенствования образовательного процесса.

Промежуточная аттестация – проводится по окончании изучения первых четырех разделов программы. Выражается в самостоятельной работе по разработке, моделированию и изготовлению изделия, направленного на решение конкретной задачи, поставленной преподавателем.

Итоговый контроль (Приложение 5) – выражается в защите итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме публичной защиты, проводится в конце учебного года и имеет набор оценочных критериев. Учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится конференция, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

По завершению обучения, по данной программе учащиеся получают сертификат об освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Оценочные материалы

Характеристика оценочных материалов программы

Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля
--------------------	---------------------------	---------------------	-----------------------	---------------

Теоретические знания	Входящая диагностика (прил.№ 3) Опросный лист состоит из 5 открытых вопросов	Высокий – имеет широкий кругозор знаний по содержанию курса, владеет определенными понятиями и свободно пользуется дополнительным материалом (в том числе интернет - источниками), умеет четко отвечать на поставленные вопросы. Средний – имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу (и/или интернет - источники), знает ответы на вопросы, но не всегда может оформить мысль. Низкий - недостаточные знания по содержанию курса, знает отдельные определения , не может четко ответить на поставленные вопросы.	Баллы: Высок.: 4-5 Сред.: 2,5-3,9 Низкий: 1-2,4	Входящий
Практические умения	Текущий контроль. Задания, соответствующие возрасту и умениям детей. (прил. № 4)	Высокий – самостоятельно, с учетом изученного материала, может придумать и смоделировать изделие. Соблюдает ТБ при работе. Средний - испытывает некоторые затруднения при придумывании и изготовлении изделия. Требуется незначительная помощь педагога. Соблюдает ТБ при работе. Низкий - не может самостоятельно придумать и смоделировать изделия. Требуется постоянная помощь педагога.	Баллы: Высок.: 4-5 Сред.: 2,5-3,9 Низкий: 1-2,4	Текущий
Проектная деятельность. Теоретические , практические	Защита проекта. Оценивается сам проект,	Итоговый контроль: 1. Общее оформление проекта и презентации. 2. Актуальность идеи.	Баллы: Оценивается каждый критерий	Итоговый

знания по итогам программы)	как его теоретическая, так и практическая составляющая (прил. № 5)	<p>3. Формулировка проблемы и темы проекта.</p> <p>4. Обоснование проблемы и темы проекта.</p> <p>5. Сбор информации по теме проекта, анализ существующих прототипов, возможных идей, выбор оптимальной идеи.</p> <p>6. Выбор технологии изготовления изделия, экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии изготовления.</p> <p>7. Оригинальность конструкции, качество изделия, соответствие изделия проекта, практическая значимость.</p> <p>8. Глубина знаний и эрудиция. Четкость и ясность изложения</p> <p>9. Качество представленного продукта.</p> <p>10. Умение вести дискуссию. Ответы на вопросы. Время изложения и самооценка. .</p>	от 0 до 2 баллов. Высокий: 14 -20 Средний: 7-13 Низкий: 0- 6	
-----------------------------	--	---	---	--

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

2.5.1. Нормативная база

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://clck.ru/C7fwL>
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. // Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. – М.: Просвещение, 2009г. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://clck.ru/TqJRH>

- Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>
- ПРИКАЗ Министерства Просвещения от 9 ноября 2018 года №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/551785916>
- ПРИКАЗ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/>
- ПРИКАЗ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74526602/>
- ПРИКАЗ Министерства Просвещения РФ от 03 сентября 2019 года №467 «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/561232576>
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313>
- Стратегия социально-экономического развития Республики Коми до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/553237768>
- Стратегия социально-экономического развития города Сыктывкара до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/438993064>
- ПРИКАЗ Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Республике Коми» от 01.06.2018 года №214-п [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550163236>
- Приложение к письму Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://clck.ru/TqMбA>
- Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия имени А.С. Пушкина» г.Сыктывкара;
- Лицензии на осуществление деятельности МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»;
- Должностные инструкции педагога дополнительного образования;
- Положение по составлению дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы в МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»

2.5.2 Список литературы для педагогов

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010.

2. Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие / Л. А. Борисенко. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. - 285 с.
3. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] : справочник / Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 392 с.
4. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов [Текст] : учеб. пособие / Ю. Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2013. - 488 с.
5. Козырев, Ю. Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов [Текст] : учеб. пособие / Ю. Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2011. - 312 с.
6. Егоров, О. Д. Конструирование механизмов роботов [Текст] : учебник/ О. Д. Егоров. - М.: Абрис, 2012. - 444 с.
7. Корендясев, А. И. Теоретические основы робототехники. В 2 кн. / А. И. Корендясев, Б. Л. Саламандра, Л. И. Тывес; отв. ред. С. М. Каплунов; Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова РАН. - М.: Наука, 2006.
8. <http://www.4ne.ru/stati/robotetxnika/manipulyatory-zaxvatnye-ustrojstva.html>
9. <http://alphajet.ru/content/robototekhnicheskie-kompleksy-dlya-pokraski>
10. <http://alphajet.ru/robots/abb/abb-irb-5500.html>
11. http://www.plackart.com/oborudovanie-dlya-pokrytiya/visokoskorosnoie_napilenie.html
12. Каримов, И. Теоретическая механика: Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. - <http://www.teoretmech.ru/>

2.5.3 Список литературы для учащихся

1. Корендясев, А. И. Теоретические основы робототехники. В 2 кн. / А. И. Корендясев, Б. Л. Саламандра, Л. И. Тывес; отв. ред. С. М. Каплунов; Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова РАН. - М.: Наука, 2006.
2. <http://www.4ne.ru/stati/robotetxnika/manipulyatory-zaxvatnye-ustrojstva.html>
3. <http://alphajet.ru/content/robototekhnicheskie-kompleksy-dlya-pokraski>
4. <http://alphajet.ru/robots/abb/abb-irb-5500.html>
5. http://www.plackart.com/oborudovanie-dlya-pokrytiya/visokoskorosnoie_napilenie.html
6. Каримов, И. Теоретическая механика: Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. - <http://www.teoretmech.ru/>

Приложение 1
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»

Месяц	Календ. неделя	№ урока в	№ урока в году	Тема
с е н т я б р ь	1-7	1	1-2	Водное занятие «Введение в робототехнический мир конструкторов»
	8-14	3	3-4	<i>Знакомство с основным конструктором (базовым). Принципиальные модели: Зубчатые колеса</i>
	15-21	5	5-6	Конструирование модели простого механизма : «Карусель».
	22-28	7	7-8	Тележка с попкорном
о к т я б р ь	29-5	9	9-10	<i>Построение скользящей и роликовой модели простого механизма. (используется в основе принципа работы велосипеда)</i>
	6-12	12	11-12	Конструирование модели простого механизма : «Машинка».
	13-19	14	13-14	Творческое (проектное) задание: «Гачка»
	20-26	17	15-16	
н о я б р ь	5-9	1	17-18	Определение температуры тел с различной поверхностью
	10-16	3	19-20	Создание простого механизма: « Катапульта»
	17-23	4	21-22	Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом
	24-30	6	23-24	Шкивы (блоки)
д е к а б р ь	1-7	8	25-26	Создание простого механизма на основе шкива: «Сумасшедшие полы»
	8-14	11	27-28	Творческое задание: «Подъемный кран».
	15-21	12	29-30	Защита индивидуальных мини-проектов (презентация)
	22-28	14	31-32	
я н в а р ь	12-18	1	33-34	Возобновляемые источники энергии
	19-25	5	35-36	ЛЕГО®-мультиметр, солнечная батарея, моторчик. Знакомимся с оборудованием
	26-1	6	37-38	Генератор с ручным приводом
ф е в р а	2-8	8	39-40	Солнечный ЛЕГО®-модуль
	9-15	10	41-42	Ветряная турбина.
	16-22	12	43-44	Гидротурбина

л ь	23-1	14	45-46	Солнечный ЛЕГО®-автомобиль
м а р т	2-8	16	47-48	Судовая лебедка
	9-15	19	49-50	Газонокосилка
	16-22	20	51-52	Электрический вентилятор
а п р е л ь	30-5	1	53-54	Прожектор для спортзала
	6-12	3	55-56	Определение силы Архимеда человека.
	13-19	4	57-58	Условия плавания тел: плавание судов. Воздухоплавание. Гидравлические машины. Исследование силы Архимеда с помощью датчика силы
	20-26	7	59-60	Рычажный подъёмник
м а й	27-3	9	61-62	Создание индивидуальной модели (по набору «Источники энергии»)
	4-10	11	63-64	Пневматический захват
	11-17	12	65-66	Манипулятор «рука»
	18-24	15	67	Создание индивидуальной модели «Динозавр»
	25-28	16	68	Сбор, обработка и систематизация информации по темам проектов

Приложение 2
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»
»

План воспитательной работы

№	Название мероприятия	Сроки проведения
1	Мероприятие, посвященное Дню знаний	сентябрь
2	День рождения Гимназии	ноябрь
3	День защитника Отечества	февраль
4	Международный женский день	март
5	День космонавтики	апрель
6	День Победы	май
7	Пушкинский День	июнь

План работы с родителями/законными представителями

№	Название мероприятия	Сроки проведения
1	Организационное родительское собрание	сентябрь
2	Выставка изделий учащихся в День открытых дверей, посвященный Дню Гимназии	ноябрь
3	Индивидуальные консультации с родителями	в течении учебного года, по запросу
4	Итоговое родительское собрание	май

Приложение 3
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»

Входящая диагностика

Вопросы и ответы для собеседования

1. Как происходит сборка конструктора лего?(Примерные ответы: по инструкции)
2. Принципы работы с инструкцией? (Примерные ответы: смотрим на цифры в углу – это номер набора, далее буквы А, В показывают какую модель вы собираете)
3. Какие физические характеристики вы знаете? (Примерные ответы : скорость, масса, расстояние и т.д.)
4. Что такое простые механизмы? (Примерные ответы: Простейший механизм — это механическое устройство, изменяющее направление или величину силы.).
5. Кто такой проект? (дайте ответ своими словами) (Примерные ответы: это любое предприятие, выполняемое индивидуально или совместно и, возможно, включающее исследования или проектирование, которое тщательно планируется (обычно количественно) проектной группой, но иногда менеджером проекта или планировщиком проекта) для достижения определенной цели..).

Критерии оценивания:

За каждый неверный ответ – 0 баллов

За каждый правильный ответ – 1 балл

За неполный, неточный ответ – 0,1-0,9 баллов

Максимальное количество набранных баллов: 5.

Уровень в баллах		
высокий	средний	низкий
4-5	2,5 – 3,9	1-2,4

Приложение 4
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»

Текущий контроль

Вариант практического задания

Проводится в форме практического задания: на основе полученных знаний и навыков
Тема «Настольная игра с помощью моделей робототехники». Учащиеся должны самостоятельно придумать модель «Физика в робототехнике», на основе изученного материала и игру с этой моделью.

Данная практическая работа может проводиться по темам разделов 2, 5 и 6.

1. Придумать темы для настольной игры.
2. Выбрать датчики для заданий по игре
3. Сформулировать задания. Которые выполняются с помощью Робототехнической модели.

Критерии оценивания выполненной работы оцениваются по следующим параметрам:

Уровень		
Низкий 1-2,4 балла	Средний 2,5 – 3,9 балла	Высокий 4-5 баллов
Учащийся не может самостоятельно придумать задания по датчикам. Выполняет задание с большим трудом и только под руководством педагога. Соблюдает правила ТБ при работе.	Учащийся испытывает некоторые затруднения при выполнении задания, придумывает и делает задания с датчиками самостоятельно, имеет некоторые идеи для воплощения. Представляет свое изделие самостоятельно, но, иногда, требуются наводящие вопросы. Выполняет работы с небольшой помощью педагога. Соблюдает правила ТБ при работе.	Учащийся самостоятельно, с учетом изученного материала, может придумать, сформулировать задания к игре с помощью модели, а также представить ее. Соблюдает правила ТБ при работе.

Приложение 5
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»

Итоговый контроль

Защита проекта

Основная работа над проектом проходит на занятиях. Учащиеся могут разделиться на группы (по 2-3 человека) или работать индивидуально.

Тему проекта может назначить педагог в соответствии с данной программой или учащиеся формулируют ее самостоятельно. Главное, чтобы в проекте учащиеся смогли показать все чему они научились за время обучения.

Педагог учит детей формулировать цели, находить информацию, работать с познавательной литературой, решать творческие задачи. Важно, чтобы результат проекта был осязаемым и по возможности его можно было использовать в обычной жизни. Требования к оформлению проектной документации не предъявляется.

Перед защитой проектов педагог пишет отзыв на проект, который является допуском к защите проекта. В отзыве педагог отмечает на сколько учащийся смог проявить личностные и метапредметные результаты, достоинства и недостатки проекта, дает свое заключение.

Защита проекта проходит на последнем занятии в присутствии комиссии. Комиссия состоит из педагога и приглашенных специалистов.

Во время защиты проекта оценке подлежат следующие критерии:

1. Общее оформление проекта и презентации.
2. Актуальность идеи.
3. Формулировка проблемы и темы проекта, их обоснование
4. Анализ существующих прототипов и идей.
5. Выбор технологии изготовления изделия. Разработка конструкторской документации, качество графики.
6. Экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии изготовления.
7. Оценка конструкции: оригинальность, качество изделия, соответствие изделия теме проекта, практическая значимость.
8. Качество публичного выступления, владение материалом
9. Качество представления продукта проекта.
10. Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика

Показатели оценивания:

2 балла – показатель соответствует полностью;

1 балл – показатель соответствует частично;

0 баллов – показатель не соответствует или не представлен.

Итоговый уровень определяется по сумме баллов по всем критериям.

Характеристика уровней:

Высокий уровень (14 – 20 баллов): в работе обоснован выбор темы, в соответствии с темой сформулирована цель, тема раскрыта полностью, в конце работы сделаны выводы, которые полностью соответствуют теме и цели работы. Во время выступления у ребенка грамотная и безошибочная речь, он хорошо владеет материалом проекта, оригинально и качественно представляет выполненный продукт. В процессе обсуждения грамотно и четко отвечает на вопросы комиссии, умеет вести дискуссию, доказательно и корректно защищает свои идеи. Продукт отличается креативностью – новые оригинальные идеи и пути решения. Защита сопровождается презентацией.

Средний уровень (7 – 13 баллов): в работе обоснован выбор темы, но цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью, выводы по работе представлены неполно. Во время выступления ребенок допускает речевые и грамматические ошибки. Представленный продукт оригинальный, но ребенок не может представить его. Во время ответов на вопросы комиссии и слушателей испытывает затруднения.

Низкий уровень (0 – 6 баллов): в работе нет обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью, нет выводов. Во время защиты ребенок читает текст. Полученный продукт просто показывает комиссии, но не дает никаких пояснения по его работе. Во время ответов на вопросы комиссии и слушателей не может ответить на поставленные вопросы, слабо владеет материалом.

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на творческий проект

Творческий проект выполнен

Учащимся _____ (ФИО)

Программа «Физика в робототехнике»

Группа _____

Название проекта

« _____ »

Руководитель проекта: _____ (ФИО)

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТА

Критерии	Уровни оценивания на соответствие требованиям			
	Соответствует полностью	Соответствует частично	Не соответствует	Не оценивается (трудно оценить)
Оригинальность темы, обоснование ее выбора				
Корректность постановки цели и задач проекта				
Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
Применение знаний и умений полученных на занятиях				
Использование программного обеспечения				
Степень комплексности работы: применение в проекте знаний из других областей				
Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль				

изложения, качество оформления работы)				
--	--	--	--	--

Достоинства проекта

1.

2.

...

Недостатки проекта

1.

2.

...

Заключение и выводы

На сколько учащийся смог проявить личностные и метапредметные результаты.

Соответствует ли работа заявленной теме, требованиям, предъявляемым к творческим проектам.

Дата проверки работы « _____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель проекта _____

(фамилия, инициалы) (подпись)

ПРОТОКОЛ ЗАЩИТЫ

творческого проекта

Творческий проект выполнен

Учащимся _____ (ФИО)

Программа «Физика в робототехнике»

Группа _____

Название проекта

« _____ »

Руководитель проекта: _____ (ФИО)

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТА

п/п	Критерии оценки	Баллы		
		0	1	2
	1. Общее оформление проекта и презентации.			
	2. Актуальность идеи.			
	3. Формулировка проблемы и темы проекта, их обоснование			
	4. Анализ существующих прототипов и идей.			
	5. Выбор технологии изготовления изделия. Разработка конструкторской документации, качество графики.			
	6. Экономическая и экологическая оценка будущего изделия и технологии изготовления.			
	7. Оценка конструкции: оригинальность, качество изделия, соответствие изделия теме проекта, практическая значимость.			
	8. Качество публичного выступления, владение материалом			
	9. Качество представления продукта проекта.			
	10. Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика			
СРЕДНИЙ БАЛЛ:				

Дата защиты работы « _____ » _____ 20__ г.

Эксперт _____

(фамилия, инициалы)

(подпись)

Приложение 6
к дополнительной общеобразовательной
программе – дополнительной общеразвивающей
программе «Физика в робототехнике»

Форма самостоятельной работы учащихся в соответствии с ДООП

Название раздела	Форма самостоятельной работы	Форма проверки
Простые механизмы	https://ctrigo.ru/pic/f-1449.pdf Книга с подробной инструкцией по сборке, выходящая за пределы программы занятий примеры	Выбрать простой механизм и придумать мини-проект с ним(создать свой или модернизировать уже собранный)
Возобновляемые источники энергии	https://nau-ra.ru/education/education-robototehnika/vozobnovlyaemye-istochniki-energii/ примеры исследования	Создание исследования по проекту на основе изученного материала
Пневмические механизмы	https://chkz-kazan.ru/stati/kak-rabotaet-pnevmaticheskij-robot-manipulyator/ Принципы работы пневмических механизмов	Рассказать этапы работы с данными механизмами. Продемонстрировать индивидуальную модель и исследовать её на физические характеристики