

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ»
МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ ЗОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КБР

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3» с.п. Сармаково
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
МКОУ «СОШ №3» с.п. Сармаково
(протокол от 31.08 2021г. № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом МКОУ «СОШ №3» с.п. Сармаково
от 31.08 2021г. № 1
директор С.Ю. Мудрагова



**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 12-17 лет.
Срок реализации: 12 месяцев (68 ч.)

Автор - составитель:
Татрокова Сюзанна Олеговна
Педагог дополнительного образования

с.п. Сармаково
2021год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**. Уровень освоения – вводный (базовый).

Набор детей в группы осуществляется в свободной форме без предварительного конкурса. Специальных знаний и умений не требуется. Образовательный процесс (занятия) осуществляется в разновозрастных профильных группах с постоянным составом.

Продолжительность, режим, форма организации занятий обусловлены инфраструктурой помещений, оснащением оборудованием, количеством рабочих мест, образовательными линиями Промробоквантум и рекомендациями Фонда новых форм развития образования.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Педагогическая целесообразность

Программа предназначена для детей, не имеющих подготовки в области робототехники и программирования и знакомит с основами конструирования, технологическими особенностями множества механизмов, которые встречаются в повседневной жизни. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов изучение простых и моторизированных механизмов, включает интересные задания на моделирование реальных механизмов и физических явлений, погружает в интересный мир механики, изучения основ технологии и автоматизированного управления.

Привлечет обучающихся к процессу исследовательской и изобретательской деятельности, покажет им, что направление интересно и перспективно. Модуль предполагает в игровой форме и в виде кейсов, включает интересные задания на создание объекта, выполненного по существующим технологиям.

Сложный материал представляется в простой доступной форме. Модуль направлен на реализацию личностных потребностей и жизненных планов, средствами практической исследовательской деятельности на базе современного оборудования. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Практическая значимость

Освоение программы дает возможность обучающимся умение аргументированно отстаивать свою точку зрения, умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее, умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; навыки командной работы, умение грамотно письменно формулировать свои мысли; критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы, основы ораторского мастерства.

Связь программы с уже существующими по данному направлению

Данная программа составлена на основании тулкета «Методический инструментальный тьютора», созданного Гурьевым А.С.- федеральным тьютором, курирующим направление «Промробоквантум» в сети «Детских технопарков «Кванториум».

Вид программы: модифицированная.

Новизна и отличительные особенности

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и

моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, которые требуют использования высокотехнологичного оборудования.

Цель и задачи

• Основная **цель** образовательного модуля - привлечь обучающихся к развитию пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий, показать им, что направление интересно и перспективно. Сформировать у учащихся правильное восприятие профессии. Реализация модуля позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Hard Skills

- сформировать навыки работы с элементами конструкций
- получить опыт работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники;
- изучить принципы работы с робототехническими элементами;
- сформировать умение структурировать и анализировать массивы собранных данных

Soft Skills

- познакомить с культурой использования чужих опубликованных материалов
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию
- формировать навыки работы в команде

Место модуля в образовательной программе

Вводный модуль является стартовым в образовательной программе. После вводного модуля следует модуль углубленного изучения изобретательских навыков и методик проектирования.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

По окончании вводного модуля у обучающихся должны сформироваться компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

В результате освоения вводного модуля обучающиеся научатся:

- правилам безопасного пользования инструментами и оборудованием,
- организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- основы языка программирования в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием. должны уметь:
- соблюдать технику безопасности;

- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Результатом освоения дополнительной программы является устойчивый интерес к занятиям робототехникой, портфолио учащегося, содержащее информацию об участии в соревнованиях, конкурсах, других профильных мероприятиях различного уровня и публичных защитах кейсов и проектов.

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми актами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Законом от 27 декабря 2013 г. № 61-рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р);
4. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (утв. Письмом Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844);
5. Письмо МО и НРФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»).
7. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»).

3. Учебно-тематический план 8-9классы

0	Название тем, кейса	Количество академических часов				Форма аттестации/ контроля	Дата	
		Всего	Теория	Практика	Форма работы		9 кл.	8 кл.
1.	«Знакомство. Техника безопасности»							
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	0	1	Квест	Сказка с публикацией на сайте		
2.	Кейс «Технология и физика» (32ч)							
2.1.	Тема 1 «Гонки с горы»	2		2	Учебный кейс	д\об		
2.2.	Тема 2 «Пандус»	2	1	1	Учебный кейс	Презентация		
2.3.	Тема 2 «Пандус»	2	1	1	Учебный кейс	Презентация		
2.4.	Тема 3 «Механический молоток»	2	1	1	Учебный кейс	д\об.		
2.5.	Тема 3 «Механический молоток»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
2.6.	Тема 3 «Механический молоток»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
2.7.	Тема 4 «Инерционная машина»	2	1	1	Учебный кейс	д\об.		
2.8.	Тема 4 «Инерционная машина»	2		2	Учебный кейс	Учебное соревнование		
2.9.	Тема 4 «Инерционная машина»	2		2	Учебный кейс	Учебное соревнование		
2.10.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса		
2.11.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		

2.12.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
2.13.	Тема 6 «Башенны й кран»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса		
2.14.	Тема 6 «Башенны й кран»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
2.15.	Тема 6 «Башенны й кран»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
2.16.	Знакомств о с оборудова нием Hi- tech	2		2	Экскурси я	д/об.		
3	Кейс «Простые механизмы»(32ч)							
3.1.	Тема 1 «Уборочна я машина»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
3.2.	Тема 1 «Уборочна я машина»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
3.3.	Тема 1 «Уборочна я машина»	2		2	Учебный кейс	д/об.		
3.4.	Тема 2 «Машинка »	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
3.5.	Тема 2 «Машинка »	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
3.6.	Тема 2 «Машинка »	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
3.7.	Тема 3 «Катапуль та»	2	1	1	Учебный кейс	Учебное соревнование		
3.8.	Тема 3 «Катапуль та»	2		1	Учебный кейс	Учебное соревнование		
3.9.	Тема 3 «Катапуль та»	2		1	Учебный кейс	Учебное соревнование		
3.10.	Тема 4 «Карусель »	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
3.11.	Тема 4 «Карусель »	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
3.12.	Тема 4 «Карусель	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		

	»							
3.13.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
3.14.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
3.15.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
3.16.	Итоговое занятие							
	Итого	72	12	60				

3. Учебно-тематический план 10 класс

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов				Форма аттестации/контроля	Дата	
		Всего	Теория	Практика	Форма работы		План	Факт
1.	«Знакомство. Техника безопасности»							
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	0	1	Квест	Сказка с публикацией на сайте		
2.	Кейс «Технология и физика» (32ч)							
4.1.	Тема 1 «Гонки с горы»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
4.2.	Тема 2 «Пандус»	2	1	1	Учебный кейс	Презентация		
4.3.	Тема 2 «Пандус»	2	1	1	Учебный кейс	Презентация		
4.4.	Тема 3 «Механический молоток»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
4.5.	Тема 3 «Механический молоток»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
4.6.	Тема 3 «Механический молоток»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
4.7.	Тема 4	2	1	1	Учебный	Учебное		

	«Инерционная машина»				кейс	соревнование		
4.8.	Тема 4 «Инерционная машина»	2		2	Учебный кейс	Учебное соревнование		
4.9.	Тема 4 «Инерционная машина»	2		2	Учебный кейс	Учебное соревнование		
4.10.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса		
4.11.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
4.12.	Тема 5 «Большая рыбалка»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
4.13.	Тема 6 «Башенный кран»	2	1	1	Учебный кейс	Защита кейса		
4.14.	Тема 6 «Башенный кран»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
4.15.	Тема 6 «Башенный кран»	2		2	Учебный кейс	Защита кейса		
4.16.	Знакомство с оборудованием Hi-tech	2		2	Экскурсия	Планы на будущее		
3	Кейс «Простые механизмы»(32ч)							
6.1.	Тема 1 «Уборочная машина»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
6.2.	Тема 1 «Уборочная машина»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.3.	Тема 1 «Уборочная машина»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.4.	Тема 2 «Машинка»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
6.5.	Тема 2 «Машинка»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.6.	Тема 2 «Машинка»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.7.	Тема 3	2	1	1	Учебный кейс	Учебное		

	«Катапульта»				кейс	соревнование		
6.8.	Тема 3 «Катапульта»	2		1	Учебный кейс	Учебное соревнование		
6.9.	Тема 3 «Катапульта»	2		1	Учебный кейс	Учебное соревнование		
6.10.	Тема 4 «Карусель»	2	1	1	Учебный кейс	Рефлексия		
6.11.	Тема 4 «Карусель»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.12.	Тема 4 «Карусель»	2		2	Учебный кейс	Рефлексия		
6.13.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
6.14.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
6.15.	Тема 6 «Аттракцион»	4	1	3	Учебный кейс	Защита кейса		
6.16.	Итоговое занятие							
	Итого	72	12	60				

4. Содержание программы

Введение в образовательную программу, техника безопасности

Тема занятия/ Название кейса	«Техника безопасности»
Количество часов/занятий	1
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> знакомство с оборудованием кабинета, опасными и вредными инструментами; наличие спецодежды и средств индивидуальной защиты; анализ травматизма учащихся; действия учащихся в различных аварийных ситуациях; санитарно-гигиенические требования, предъявляемые в кабинете.
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> источники постоянного и переменного тока спецодежда двигатели и шестеренки
Ход занятия	<p>Знакомство. Разделение на группы.</p> <p>Установка. Пометить все источники опасности в аудитории. Составить список опасностей. Составить историю-комикс про то как ...</p> <p>Рефлексия – составить общий список опасностей</p>
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	• Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО».

	• листы А4, тетради, фломастеры и ручки
Форма аттестации/контроля	Каждая команда рассказывает свой комикс

Технология и физика

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Гонки с горы»
Количество часов/занятий	3
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Измерение расстояния • Калибровка шкал и считывание показаний • Силы • Кинетическая и потенциальная энергия • Методы исследования • Использование механизмов – колес и осей • Творческое конструирование • Испытание и оценка моделей перед внесение изменений
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Масса • Положение • Трение • КПД
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Замена 8-зубого колеса на 24-зубок. Увеличить уровень наклона поверхности. Вывод.
Оборудование и материалы	Конструктор «Технология и физика» Липкая лента Рулетка или сантиметр Деревянная планка длиной не менее 1м Маркер Ножницы
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Пандус»
Количество часов/занятий	4
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение и измерение воздействия силы на объект • Методы исследования. • Определение погрешности • Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки • Творческое конструирование
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Угол наклона • Эффективность • Усилие • Сила трения
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Диалог на тему «А что если...» и последующее исследование выбранного вопроса.
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Деревянные планки 30 и 60 см • Рулетка • Весы
Форма аттестации/контроля	Презентация

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Механический молоток»
Количество часов/занятий	5
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Использование механизмов – рычагов, кулачков (эксцентриков) • Использование свойств материалов • Импульс • Трение • Творческое конструирование
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Кулачки • Задание последовательности операций (механическое программирование) • Трение • Безопасность модели
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Отделочные материалы: шерсть, фольга, картон • Ножницы • Липкая лента
Форма аттестации/контроля	Рефлексия

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Инерционная машина»
Количество часов/занятий	6
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Сопротивление ветра • Энергия движения • Измерение расстояния/времени • Использование механизмов-повышающая зубчатая передача • Творческое конструирование
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Повышающая зубчатая передача • Маховик • Масса • Положение
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Собрать модель с маховиком, ось которого не проходит через центр маховика
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Липкая лента • Рулетка • Секундомер
Форма аттестации/контроля	Учебные соревнования

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Большая рыбалка»
Количество часов/занятий	6
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача

Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Механизмы, облегчающие работу • Изучение работы храпового механизма • Описание и объяснение работы элементов механизма • Творческое конструирование
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Полиспаст (таль) • Храповой механизм • Катушка • Усилие • Груз
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Придумать свою игру «Большая рыбалка»
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Конструктор «Технология и физика» • Листа картона формата А2 • Ножницы • Разноцветные фломастеры
Форма аттестации/контроля	Защита кейса

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Башенный кран»
Количество часов/занятий	6
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение и измерение воздействия силы на объект • Силы и контракции • Построение простых машин • Изучение управляющих устройств-двигателей • Описание и объяснение работы элементов конструкции системы блоков • Творческое конструирование
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • Неподвижный/подвижный блок • Сила трения • Выигрыш в силе • Проскальзывание
Ход занятия	Установление взаимосвязей. Конструирование. Рефлексия
Дополнительное задание	Подумать, какие изменения конструкции способны повлиять на работу.
Оборудование и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Наклейки «ОПАСНО» и «ОСТОРОЖНО». • листы А4, тетради, фломастеры и ручки
Форма аттестации/контроля	Защита кейса

Тема занятия/ Название кейса	Кейс «Знакомство с Hi-Tech цехом»
Количество часов/занятий	2
Тип ставящейся задачи	Исследовательская задача
Учебные цели	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с оборудованием Hi-Tech цеха • Изучение правил техники безопасности при работе с оборудованием • Получение навыков работы с техническим оснащением цеха
Понятия	<ul style="list-style-type: none"> • 3D принтер • Лазерный/токарный фрезерный станок

	<ul style="list-style-type: none">• Паяльная станция• Ручной инструмент
Ход занятия	Ознакомление с техникой безопасности. Демонстрация возможностей оборудования. Мастер-класс.
Дополнительное задание	
Оборудование и материалы	
Форма аттестации/контроля	Планы на будущее

5. Условия реализации программы

5.1 Методическое обеспечение программы

При реализации программы применяются следующие **формы проведения занятий**:

- на этапе изучения нового материала:
 - лекция - изложение преподавателем предметной информации;
 - объяснение - словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений;
 - рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к учащимся;
 - демонстрация - наглядное предъявление обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения;
 - игра - моделирование различных жизненных обстоятельств с дидактической целью;
- на этапе практической деятельности:
 - беседа - наставник путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного,
 - дискуссия - постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
 - практическая работа - самостоятельное выполнение учащимися практических работ с применением усвоенных ранее знаний, умений и навыков;
- на этапе освоения навыков:
 - творческое задание - форма проведения занятий, где наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта;
 - на этапе проверки полученных знаний:
 - публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);
 - дискуссия;
 - рефлексия - размышление, рождение нового знания; постановка обучающимся новых целей обучения, самооценка. Цели рефлексии — вспомнить, выявить и осознать основные компоненты деятельности: ее смысл, типы, способы, проблемы, пути их решения, полученные результаты и т.п. Без понимания способов своего учения, механизмов познания учащиеся не смогут присвоить тех знаний, которые они добыли.

Базовым форматом образовательного процесса в «Детском технопарке «Кванториум» является проектная деятельность. Образовательная система базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций. Программы в «Детском технопарке «Кванториум», ориентированы на решение реальных технологических задач.

Приемы и методики организации учебно-воспитательного процесса, используемые педагогом для реализации программы:

– методика проблемного обучения - создание под руководством наставника проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными знаниями, умениями, навыками (ЗУН) и развитие творческих способностей;

– метод проектов - система обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов;

– кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы;

– обучение в группах - это процесс достижения слаженности, развитие способности группы достигать результаты, которые действительно нужны ее членам. В основе такого обучения - дисциплина развития общего видения;

– технология брейнсторминг (мозговой штурм) - метод коллективного поиска новых идей для решения творческих задач;

– креативное обучение - свободный доступ каждого обучающегося к ресурсам сети Интернет для проведения датаскаутига;

– метод проблемного изложения - метод, при котором наставник, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

– метод дизайн-мышления – метод разработки продуктов, ориентированных на пользователя. Дизайн-мышление всегда ставит в центр пользовательский запрос и только потом возможности технической реализации и экономические возможности.

Формы аттестации/контроля установленные методическими указаниями федерального тьютора Фонда новых форм развития образования:

– публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);

– устный опрос;

– тестирование;

– соревнование;

– презентация;

– выставка;

– интеллектуальные игры.

5.2 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо материально-техническое обеспечение, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

№	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
1	LEGO 9286 Большие строительные платы	1	шт.
2	Книга "Использование lego-роботов в инженерных проектах школьников"	6	шт.
3	Книга "Программирование на LabView"	6	шт.
4	Книга "Роботизированные лабораторные работы по физике"	5	шт.
5	Книга "Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов mbot и mblock"	5	шт.
6	Книга "Мобильная робототехника на базе Arduino"	5	шт.
7	Принтер OKI MC363	1	шт.
8	Набор инструментов proskit	1	шт.
9	Малина	2	шт.
10	Системный блок c496857ц	1	шт.
11	Монитор acer b k126hql	1	шт.

12	Клавиатура logitech	1	шт.
13	мышь dell ms 116t	16	шт.
15	Offisbox	1	шт.
16	доска маркерная	1	шт.
17	Флипчарт	1	шт.
18	телевизор prestigio multiboard 86	1	шт.
19	акустическая система logitech speakers z906	1	шт.
20	маршрутизатор tp-link archer c6	1	шт.
21	манипулятор kuka agilus kr3	1	шт.
22	вентилятор centek	3	шт.
23	манипулятор kuka agilus kr3	3	шт.
24	вентилятор centek	3	шт.
25	светильник трансвит	14	шт.
26	Комплект Lego Education WRO Brick Set	2	шт.
27	Ресурсный набор LEGO Education Wedo	14	шт.
28	Российский комплект stem	14	шт.
29	Перворобот LEGO Wedo Education	4	шт.
30	lego 9686 инструкции	14	шт.
31	lego wedo 2.0 45300	22	шт.
32	LEGO 9689 "Простые механизмы	17	шт.
33	Базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544	3	шт.
34	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560	3	шт.
35	LEGO 9333 Общественный и муниципальный транспорт	14	шт.
36	lego 084 technic	17	шт.
37	lego 9641 набор пневматика	1	шт.
38	lego 9686 технология и физика	1	шт.
39	lego 45802 Animal Allies	14	шт.
40	lego 45570 Космические проекты	1	шт.
41	lego 9688 возобновляемые источники энергии	1	шт.
42	Комплект полей для соревнования роботов Lego IN0010	1	шт.
45	Компект полей п99	1	шт.
46	mbot ranger	1	шт.
47	makeblock invertor electronic kit	7	шт.
48	makeblock starter robot kit	7	шт.
49	makeblock laser sword	6	шт.
50	makeblock Linear Motion Guide Module Pack 95055	4	шт.
51	makeblock 94010 Electronic Add-on Pack for Starter Robot Kit	8	шт.
52	trik	1	шт.
53	robokit series	19	шт.
54	lego детали ракеты	2	шт.
55	lego зарядка	4	шт.
57	lego 45506 датчик света	8	шт.
58	lego 8871 Дополнительный кабель PF (50 см)	2	шт.
59	lego 45514 EV3 Cable Pack	2	шт.
60	lego 2000702 LE набор с запасными частями LME 3	2	шт.
61	lego 2000706 LE набор с запасными частями LME 7	2	шт.
62	lego 2000705 LE набор с запасными частями LME 6	2	шт.
63	lego 2000703 LE набор с запасными частями LME 4	2	шт.
64	lego 2000701 LE набор с запасными частями LME 2	14	шт.
65	lego 2000704 LE набор с запасными частями LME 5	14	шт.
66	lego 8878 Аккумулятор LEGO Power Functions	14	шт.
67	lego 9670 Мотор-Генератор	14	шт.
68	lego 8882 большой мотор PF (XL)	14	шт.
69	lego 45509 ИК Датчик к Роботу EV3	19	шт.
70	lego 45508 ИК-Маяк EV3	3	шт.

71	Датчик цвета EV3 LEGO 45506	14	шт.
72	Аккумуляторы 45501 для робота Лего EV3	2	шт.
73	Ультразвуковой датчик EV3 LEGO 45504	2	шт.
74	"Резиновые кольца и приводы" 2000707, lego-2000707	14	шт.
75	LEGO Робототехника 2000700 LE набор с запасными частями	28	шт.
76	Датчик Температуры NXT Лего-9749	1	шт.
77	ЛЕГО Лампа PF LEGO 8870	4	шт.
78	color sensor nxt	10	шт.
79	Аккумуляторная батарея WeDo 2.0 45302	28	шт.
80	Дополнительный кабель PF (50 см) 8871	1	шт.
81	Lego 8886 Дополнительный кабель PF (20см)	4	шт.
82	Средний Серво Мотор EV3 45503	12	шт.
83	Средний мотор WeDo 2.0 45303	7	шт.
84	arduino mega 2560	7	шт.
85	rasberry pi camera v2	36	шт.
86	rasberry pi 3	5	шт.
87	arduino uno	7	шт.
88	tetrix building system max	7	шт.
89	эвольвектор орт 2018 доп 100	14	шт.
90	эвольвектор осн набор	7	шт.
91	95016 Makeblock Hardware Robot Pack	7	шт.
92	Makeblock Rectilinear Motion Robot Pack 95043	7	шт.
93	Makeblock (95014) ресурсный набор Thread Drive Pack V1.0	7	шт.
94	Makeblock Robot Servo Pack Blue 95008	7	шт.
95	Makeblock 95002 Aluminum Medium Beam	7	шт.
96	Makeblock Timing Belt Motion Robot Pack Blue 95040	1	шт.
97	MakeBlock Bracket Robot Pack 95045	4	шт.
98	tetrix prizm components ser	2	шт.
99	turtle bot 3 burger	1	шт.
100	tetrix 75537	1	шт.
101	tetrix servo motor pack	1	шт.
102	tetrix competition components set	7	шт.
103	tetrix max expansion set	17	шт.
104	makeblock 98000	7	шт.
105	national instruments myrio	2	шт.
106	tetrix prime for myrio	2	шт.
107	tetrix max for ev3 components set	1	шт.
108	учебно-лабораторный манипулятор ртк	1	шт.
109	stem academy basic set	2	шт.
110	makeblocky ultimate 2.0	1	шт.
111	tetrix expansion set	2	шт.
112	vex iq foundation add-on kit	2	шт.
113	tetrix dc motor pack	3	шт.
114	tetrix advanced gear pack	15	шт.
115	robotis turtle bot 3 waffle pi	4	шт.
116	lenovo v330-15ikb	2	шт.
117	tetrix 39282	1	шт.
118	tetrix txm sprocket pack 39174	1	шт.
119	tetrix 39250 txr conveyor belt pack	1	шт.
120	комплект беспроводной камеры tetrix max	7	шт.
121	makeblock 94010 Electronic Add-on Pack for Starter Robot Kit	7	шт.
122	makeblock 95004	7	шт.
123	makeblock 95006	7	шт.
124	makeblock 95010	7	шт.
125	makeblock 95022	1	шт.

126	makeblock 95000	1	шт.
127	studica world skills	2	шт.
128	studica part # wsmr18	4	шт.
129	gamepad logitech f310	4	шт.
130	tetrix usd 6175	2	шт.
131	tetrix my rio adapter board	7	шт.
132	camera microsoft 1393	7	шт.
133	ni my rio starter kit	7	шт.
134	ni my rio embedded kit	7	шт.
135	ni my rio mechatronics kit	1	шт.
136	tetrix 41190	3	шт.
137	quanser qube servo direct	3	шт.
138	bestfilament	8	шт.
139	лти 120	1	шт.
140	провода соединительные	1	шт.
141	термоусадочная трубка	2	шт.
142	кабель	30	шт.
143	адаптер питания 12в	5	шт.
144	аккумулятор robiton ni mh 2500	2	шт.
145	torneo	2	шт.
146	кнопки силовые	20	шт.
147	лента светодиодная красная	20	шт.
148	печатная плата медь	1	шт.
149	печатная плата макет	2	шт.
150	мультиметр	1	шт.
151	светодиоды	100	шт.
152	транзисторы однопереходные 40в	50	шт.
153	свтодиод смд	50	шт.
154	нпн транзистор	1150	шт.
155	переменный транзистор	50	шт.
156	конденсаторы	3	шт.
157	фоторезистор	1	шт.

6. Список литературы

Для преподавателей

Литература, периодические издания и методические материалы

- Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»
Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
Улли Соммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino»
Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»
Саймон Монк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»
Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
Джон Бейктал «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»

Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, MOOC, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т.д.

- КПК Иннополис '17: Начинаящие <https://drive.google.com/open?id=0B7yl4-dmmztNNW5sUzZ1c3UyOUE> (дистанционный онлайн-курс)
КПК Иннополис '17: Продолжающие <https://drive.google.com/drive/folders/0BzRe1aOfYmBZNfPwcUVBYVc4WTQ> (дистанционный онлайн-курс)
КПК Иннополис '17: Продвинутые <https://drive.google.com/drive/folders/0BzJ9NT1wP2m2aWV6VFZKc1dxWnM> (дистанционный онлайн-курс)
«Autonomous Mobile Robots» <http://mooc.uji.es/course/view.php?id=22> (дистанционный онлайн-курс)
Learn the Building Blocks for a Career in Robotics <https://www.coursera.org/specializations/robotics> (дистанционный онлайн-курс)
Онлайн-курс «Управление мехатронными и робототехническими системами» <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ROBCTR/> (дистанционный онлайн-курс)
Курс по перемещению роботов и их частей <https://www.futurelearn.com/courses/making-robots-move/1/todo/7045> (дистанционный онлайн-курс)
Курс по построению манипулятора <https://www.futurelearn.com/courses/build-a-robot-arm> (дистанционный онлайн-курс)
«Programming a Robotic Car» или udacity Artificial Intelligence for Robotics <https://classroom.udacity.com/courses/cs373/> дистанционный онлайн-курс)
Лекториум. Основы робототехники <https://www.lektorium.tv/mooc2/26302> (дистанционный онлайн-курс)
Coursera <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino> (дистанционный онлайн-курс)
Лекториум. Базовый курс по робототехнике на языке Robolab <https://www.lektorium.tv/mooc2/27788> (дистанционный онлайн-курс)
Курсы университета ИТМО <http://www.ifmo.ru/ru/> (дистанционный онлайн-курс)
Дистанционные курсы <http://robot.edu54.ru/content/27> (дистанционный онлайн-курс)
Универсариум <http://universarium.org/course/525> (дистанционный онлайн-курс)
«ИК - технологии при обучении робототехнике» <http://www.dpomos.ru/curs/638750/> (дистанционный онлайн-курс)
Программа дистанционного обучения работе с платформой LEGO MINDSTORMS EducationEV3 <http://legoacademy.ru/elearning/2654/courses/> (дистанционный онлайн-курс)
Теория решения изобретательских задач <https://openedu.ru/course/urfu/TRIZ/> (дистанционный онлайн-курс)

Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видео каналы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.

Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/> (Reference тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по аквариумистике [http:// akvariumnyerybki.ru/](http://akvariumnyerybki.ru/) (тематический web-ресурс)

Thingiverse: PlotClock Remix [http://www.thingiverse.com/ thing:779172](http://www.thingiverse.com/thing:779172) (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по TSOP [https://myrobot.ru/wiki/ index.php?n=Components.TSOP](https://myrobot.ru/wiki/index.php?n=Components.TSOP) (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по PIR [http://arduino-diy.com/ arduino-piroelektricheskiy-infrakrasnyy-PIR-datchik-dvizheniya](http://arduino-diy.com/arduino-piroelektricheskiy-infrakrasnyy-PIR-datchik-dvizheniya) (тематический web-ресурс)

Основы программирования на языках Си и C++ для начинающих <http://cppstudio.com/> (тематический web-ресурс)

Основы программирования на C++ для начинающих [http:// purecodecpp.com/](http://purecodecpp.com/) (тематический web-ресурс)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, командные), тренинги и т.д.

Активити http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/ (настольная игра)

Опята <http://www.mosigra.ru/Face/Show/opiata/> (настольная игра)

Имаджинариум <http://www.mosigra.ru/Face/Show/imadjarium/> (настольная игра)

Капитан Очевидность [http://www.mosigra.ru/Face/Show/ captain_obvious/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/captain_obvious/) (настольная игра)

Данетки Супернабор [http://www.mosigra.ru/Face/Show/ danetki_supernabor/](http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki_supernabor/) (настольная игра)

Для детей

Литература и периодические издания

Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.

Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.

Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.

Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

Липпман Стенли, Лажойе Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. – 1120с.

Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. – 368с.

Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. – 528с.

Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.

Основы разработки на C++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white> (дистанционный онлайн-курс)

Введение в программирование (C++) <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Java. Базовый курс <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Программирование на Python <https://stepik.org> (дистанционный онлайн-курс)

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и т.д.

Программирование Ардуино <http://www.http://arduino.ru/Reference> (тематический web-ресурс)

Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/> (тематический web-ресурс)

Офлайн активности: игры (настольные, карточные, подвижные), квесты, тренинги и т.д.

Сет (Set) <https://www.igroved.ru/games/set/> (настольная игра)

Сумасшедший Лабиринт <https://www.igroved.ru/games/labyrinth/labyrinth/> (настольная игра)

Данетки <http://www.mosigra.ru/Face/Show/danetki/> (настольная игра)

Крокодил http://www.mosigra.ru/Face/Show/magellan_krokodil/ (настольная игра)

Активити http://www.mosigra.ru/Face/Show/activity_2/ (настольная игра)

Мафия <http://www>