

**Краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Канский технологический колледж»**

УТВЕРЖДЕНО
Директором КГБПОУ
«Канский технологический колледж»
Берлинец Т.В.
«17» января 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы робототехники»**

Направленность программы техническая

Уровень программы стартовый

Возраст обучающихся 10 – 14 лет

Срок реализации программы: 72 часа

составитель:
педагог дополнительного образования
Надымов Александр Васильевич

г. Канск, 2023 год

Содержание

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	6
1.3	Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные)	6
1.4	Учебно-тематический план	10
1.5	Содержание программы	12
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	18
2.1	Календарный учебный график	15
2.2	Условия реализации программы	15
2.3	Формы аттестации	17
2.4	Оценочные материалы	20
2.5	Список литературы	22

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» далее «Программа», составлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано прежде всего с интеллектуальным направлением и бионикой, как источником новых заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робота можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации, и наконец, возникновение и развитие современной робототехники и роботостроения.

Актуальность программы.

Актуальность этой программы заключается в том, чтобы обучающиеся в процессе занятий приобрели важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы; получили и отработали на практике комбинированные знания из разных областей наук: информатики,

прикладной математики, физики; научились составлять планы для пошагового решения задач.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа рассчитана на обучение детей с ограниченными возможностями здоровья (разработана адаптированная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники»). В настоящее время определенное количество детей относится к категории детей с ограниченными возможностями, вызванными различными отклонениями в состоянии здоровья, и нуждаются в специальном образовании, которое отвечает их особым образовательным потребностям. К их числу относятся дети с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата. Адаптированная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию учащихся. Федеральные государственные образовательные стандарты и личностно ориентированная модель образования ставят в центр внимания ребенка с ОВЗ, с его индивидуальными и возрастными особенностями развития и поэтому данная программа востребована родителями, заинтересованными в развитии своих детей с ограниченными возможностями здоровья. Одним из ведущих направлений развития ребёнка с ОВЗ является техническое, в которое входят основы робототехники. Программа адаптирована для определенной категории детей с ОВЗ – нарушения опорно-двигательного аппарата (НОДА). Направлена на формирование у них общей культуры, обеспечивающей разностороннее развитие их личности (нравственное, эстетическое, социально-личностное, интеллектуальное, физическое) в соответствии с принятыми в семье и обществе нравственными и социокультурными ценностями. Актуальность заключается в том, что ребёнка с ограниченными возможностями здоровья необходимо приучать к труду, в частности к техническому труду. Занятия ручным трудом располагают к развитию мелкой моторики рук, учащийся учится четкости, точности выполнения работы, развиваются эстетические качества.

Новизна.

Программа «Основы робототехники», далее «Программа», является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий. По содержанию тем, программа находится в едином комплексе с другими программами дисциплин информационно-технологического профиля, являясь базовой площадкой для программ более углубленного изучения роботов и мехатроники. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий в форме описания поставленной задачи или проблемы,

дают возможность обучающемуся независимо и самостоятельно выбирать пути ее решения в отличие от типичных лабораторных заданий, где присутствует готовые указания, требующие лишь повторения заранее предписанных действий. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса.

«Программа» предусматривает работу с образовательными конструкторами по робототехнике LEGO MINDSTORMS EV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальная среда разработки программ LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 способствует тому, чтобы ученики работали группами. Поэтому обучающиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ними ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Осваивая «Программу», задания разной трудности учащиеся выполняют поэтапно. Основным принципом обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для данной «Программы», обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

«Программа», ориентирована на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в нравственном и интеллектуальном развитии, выявление, развитие и поддержку учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности, создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда учащихся.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов.

Важным моментом программы является вовлечение учащихся к реализации проектов. Программный материал построен на проектом методе, технологии тьюторского сопровождения обучающихся.

Отличительные особенности программы.

Отличительная особенность программы в том, что: просматривается четкая связь с предметами естественнонаучного цикла; воспитывает умения для достижения определенного результата; наличие возможности развития универсальных действий учащихся. Робототехника легко вписывается в современные программы по техническим предметам. Работа в команде

способствует сплочению учащихся и развитию коллективной деятельности. В процессе конструирования роботов, учащиеся применяют и развивают творческие способности. Робототехника подразумевает под собой нахождение нестандартных и оптимальных решений заданной ситуации.

«Программа» рассчитана на детей в возрасте от 10 до 14 лет. Уровень усвоения стартовый. Наполняемость группы 10 человек. Срок реализации программы 4-5 месяцев обучения: 72 часа, 1 раз в неделю по 2 часа, обучение в очной форме.

Информация о реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники» размещена и обновляется на сайте колледжа в разделе Воспитательная работа – Объединения (кружки) – Основы робототехники http://www.kansk-tc.ru/studentam/vospitatelnaya_rabota_2021/fakultativy_i_sektsii.

1.2. Цель и задачи программы

Развитие творческих способностей обучающихся и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи

- Усвоение основ программирования, получить умения составления алгоритмов;
- Сформировать умения строить модели по схемам;
- Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;
- Развитие умения ориентироваться в пространстве;
- Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- Проектирование роботов и программирование их действий;
- Через создание собственных проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;
- Расширение области знаний о профессиях;
- Умение учеников работать в группах.
- Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе.

1.3. Планируемые результаты

Результатами реализации *дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники»* в соответствии с поставленными воспитательными и образовательными задачами является:

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легио-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими целеполагание, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной

деятельности и повседневной жизни.

Предметные результаты:

Учащиеся получают представление о:

- простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;
- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.
- об основах самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Учащиеся научатся:

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- составлению технологической последовательности изготовления конструкций;
- преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково - символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умению «читать» схемы, таблицы и т.д.
- выбирать наиболее эффективный способ решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Учащиеся получают возможность:

- самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- развить основные навыки и умений использования компьютерных устройств;
- к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи; знание учащимися основ механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
- совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели;
- знания в области механики и компьютерного языка LabVIEW в форме практической, творческой самостоятельной работы;
- знание основ проектной деятельности в области робототехники.

В результате освоения программного материала учащиеся:

Знают:

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера LEGO MINDSTORMS EV3;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;
- принципы и технологии конструирования роботов.

Умеют:

- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- записывать на языке программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;

- работать в команде;
- планировать, прогнозировать самостоятельную деятельность в области робототехники;
- анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

1.4. Учебно – тематический план программы

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	4	5	6	7
1	Раздел 1. Вводное занятие, информатика, кибернетика, робототехника	2	2		Опрос. Проверка
2	Раздел 2. Основы конструирования				
3	Тема 2.1 Способы крепления деталей	4	1	3	Опрос. Проверка Наблюдение
4	Тема 2.2 Механическая передача	4	1	3	Проверка Наблюдение Устный анализ
5	Раздел 3. Основы программирования				
6	Тема 3.1 Среда программирования EV3	2	1	1	Опрос. Проверка Наблюдение
7	Тема 3.2 Ветвления, циклы, переменные.	4	1	3	Проверка Наблюдение Устный анализ
8	Раздел 4. Датчики				
9	Тема 4.1 Настройка моторов и датчиков	4	1	3	Проверка Наблюдение Тестирование
10	Раздел 5.				

	Алгоритмы управления роботом				
11	Тема 5.1 Релейный регулятор	4	1	3	Проверка Наблюдение Тестирование
12	Тема 5.2 Пропорциональный регулятор	4	1	3	Проверка Наблюдение Тестирование
13	Тема 5.3 Составные регуляторы	4	1	3	Проверка Наблюдение Тестирование
14	Раздел 6. Задачи для робота				
15	Тема 6.1 Применение роботов	18		18	Наблюдение Промежуточная аттестация
16	Раздел 7. Творческие проекты				
17	Тема 7.1 Роботы помощники человека	8		8	Наблюдение Промежуточная аттестация
18	Раздел 8. Участие в соревнованиях				
19	Тема 8.1 Участие в соревнованиях различного уровня	12		12	Наблюдение Итоговая аттестация
20	Раздел 9. Заключительное занятие				
21	Тема 9.1 Презентация роботов помощников	2		2	Наблюдение Итоговая аттестация
	ИТОГО:	72	10	62	

1.5.Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие, информатика, кибернетика, робототехника

Теория (2 часа): Техника безопасности в кабинете робототехники, при работе с компьютерами, при работе с конструкторами. Понятие робототехника и как она взаимодействует с электроникой, механикой, кибернетикой, телемеханикой, и информатикой. Применение робототехники в реальной жизни.

Раздел 2. Основы конструирования

Тема 2.1 Способы крепления деталей (4 часов)

Теория (1ч.): Знакомство с конструктором. Способы и особенности крепления деталей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка фантастического животного, строительство самой высокой башни, сборка моделей существующих зданий, сборка моделей транспортных средств.

Тема 2.2 Механическая передача (4 часов)

Теория (1ч.): Понятия зубчатой, ременной, червячной передач. Расчет передаточного отношения. Влияние передаточного отношения на силу и скорость конструкции. Нахождение передаточного отношения по количеству зубцов колеса или диаметру шкивов.

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка повышающей передачи, сборка понижающей передачи, сборка червячной передачи, сборка ременной передачи, сборка механической коробки передач.

Раздел 3. Основы программирования

Тема 3.1 Среда программирования EV3 (2 часа)

Теория (1ч.): Программное обеспечение EV3, интерфейс программы, свойства и структура проекта.

Практика (1ч.): Работа в команде по два человека. Запуск программы. Рассмотрение основных областей среды программирования: область программирования, палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Подключение микроконтроллера, получение информации о модуле. Загрузка программы в робота. Сохранение проекта

Тема 3.2 Ветвления, циклы, переменные (4 часов).

Теория (1ч.): Применение программных блоков действий, операторов, данных из палитры программирования

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка и программирование одномоторной тележки, сборка и программирование двухмоторной тележки. Проезд тележки по времени, по количеству оборотов, по бесконечному циклу, выполнение условий в зависимости от переменных. Сборка и программирование шагающих роботов. Соревнования шагающих роботов

Раздел 4. Датчики

Тема 4.1 Настройка моторов и датчиков (4 часов)

Теория (1ч.): Органы чувств робота. Подключение датчиков расстояния освещенности, гироскопа, касания. Считывание данных со встроенного датчика оборотов мотора.

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Проектирование и создание и работа реагирующего на изменение расстояния до препятствия с помощью датчика расстояния, реагирующего на изменение освещенности с помощью датчика цвета, реагирующего на прикосновения с помощью датчика касания, меняющего направление движения с помощью датчика гироскопа, способного захватывать и перемещать объекты из зоны склада в зону разгрузки. Соревнование собранных моделей по количеству захваченных и перемещенных объектов.

Раздел 5. Алгоритмы управления роботом

Тема 5.1 Релейный регулятор (4 часа)

Теория (1ч.): Предназначение регуляторов, принцип работа релейного регулятора.

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка робота по инструкции с одним датчиком освещенности и программирование робота для движения по линии с помощью релейного регулятора. Настройка скорости моторов и регулятора для стабильного движения по линии. Соревнование собранных моделей для движения по линии.

Тема 5.2 Пропорциональный регулятор (4 часа)

Теория (1ч.): Принцип работа пропорционального регулятора

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка робота с двумя датчиком освещенности и программирование робота для движения по линии с помощью пропорционального регулятора. Настройка скорости моторов и подбор пропорционального коэффициента для стабильного движения по линии. Соревнование собранных моделей для движения по линии и подсчета перекрестков.

Тема 5.3 Составные регуляторы (4 часов)

Теория (1ч.): Принцип работа составных регуляторов

Практика (3ч.): Работа в команде по два человека. Сборка робота с двумя датчиком освещенности и программирование робота для движения по линии с помощью пропорционально дифференциального регулятора, с помощью пропорционально интегрального регулятора, с помощью пропорционально интегрального дифференциального регулятора. Настройка скорости моторов и подбор коэффициентов для стабильного движения по линии. Соревнование собранных моделей для движения по линии

Раздел 6. Задачи для робота

Тема 6.1 Применение роботов (18 часов)

Практика (18ч.): Работа в команде по два человека. Создание и программирование робота способного передвигаться в пространстве без использования датчиков. Создание и программирование робота способного

передвигаться в пространстве с использованием датчиков. Создание и программирование робота для соревнования «Кегельринг», создание и программирование робота для движения в лабиринте, создание и программирование робота для объезда препятствий, создание и программирование робота для движения по реверсивной линии и подсчета перекрестков. Создание и программирование робота спасателя, Создание и программирование робота сортировщика. Создание и программирование робота футболиста. Создание и программирование робота манипулятора. Каждый урок заканчивается соревнованием собранных моделей.

Раздел 7. Творческие проекты

Тема 7.1 Роботы помощники человека (8 часов)

Практика (8ч.): Выявление и формулировка проблемы. Создание и программирование робота или роботизированной системы способной помочь человеку в трудных условиях или заменить труд человека в опасных условиях. Работа в команде от двух до пяти человек.

Раздел 8. Участие в соревнованиях

Тема 8.1 Участие в соревнованиях различного уровня (12 часа)

Практика (12ч.): Знакомство с правилами соревнований, проектирование и создание робота, участие в соревнованиях.

Раздел 9. Заключительное занятие

Тема 9.1 Презентация роботов помощников (2 часа)

Практика (2ч.): Представление команды и роли каждого человека в команде. Презентация робота и его способностей. Представление инженерной книги.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1.	2023-2024	Сентябрь 2023	Май 2024	18	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	декабрь, 2023 апрель, 2024 май, 2024

2.2. Условия реализации программы

Для реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках реализации *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники»* нужны условия, позволяющие педагогически целесообразно и качественно выполнить намеченные разделы темы программы.

К условиям реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники»*, кроме вышеперечисленного мы добавляем требования, правила, обстоятельства из которых следует исходить и которые необходимо учитывать при реализации программы развития. А. К. Колеченко и Л. Г. Логинова отмечают, что педагогический процесс всегда оценивает необходимые ресурсы как материальные, временные так и человеческие, именно они необходимы для реализации и усвоения намеченного курса программы [«Развивающаяся личность и педагогические технологии», С-П., 1995]. Эти ресурсы так же можно назвать условиями.

На основе теоретических исследований, практического опыта и специфических особенностей *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники»* мы выделяем важные, на наш взгляд, условия ее реализации:

- **социально-психологические:** создание благоприятной атмосферы для самостоятельной творческой деятельности и личностного комфорта как учащегося, так и педагога; разработка системы мотивации и стимулирования к самостоятельной творческой инициативы, поддержки

талантливых и одаренных учащихся;

- **научно-методические и учебно-методические:** применение в деятельности научно- обоснованной литературы, сотрудничество с научными центрами города и области, наличие этапов ее разработки, коррекции, контроля программы; единство мотивационного, когнитивного, поведенческого и личностного компонентов;
- **организационно-управленческие:** разработка механизма оценки качества реализации дополнительной общеразвивающей программы; четкое распределение прав, обязанностей и ответственности субъектов образовательного процесса за целенаправленность и результативность этапов разработки и реализации программы;
- **нормативно-правовые:** разработка, реализация и модернизация программы только на основе нормативно-правовых документов в сфере дополнительного образования в России и регионе (*см. приложение «Нормативно-правовые документы в сфере дополнительного образования»*);
- **финансовые и материально-технические:** обеспеченность разработки и реализации программы развития необходимыми финансовыми средствами, оборудованием и материалами.

Компьютерные программы

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

Материально-техническое обеспечение

1. Зарядное устройство для аккумуляторов.
2. Поля для испытания роботов.
3. Рабочие места на 10 обучающихся.
4. Ноутбуки 6 шт.
5. Телевизор SAMSUNG UE49NU7100UXRU LED с напольной стойкой

- 1 шт.
6. Маркерная доска 1 шт.
 7. Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3 5 шт.
 8. Ресурсные наборы LEGO MINDSTORMS EV3 5 шт.
 9. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 6 шт.
 10. Программное обеспечение LEGO Digital Designer 6 шт.
 11. Видеопроектор.
 12. Фотоаппарат.
 13. Принтер (цветной).

Информационное обеспечение

- LMS система Про-колледж, КГБПОУ «Канский технологический колледж»: <https://pro.kansk-tc.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/>
- Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс: <https://www.iprbookshop.ru>
- Образовательный портал Инфоурок: <https://infourok.ru/>

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющий высшую квалификационную категорию и опыт работы с детьми не менее 10 лет, образование – высшее.

2.3. Формы аттестации

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля, входной, промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

Вид контроля	Сроки	Характеристика контроля	Форма контроля	Формы представления результатов контроля
Входной контроль	В начале учебного года (сентябрь)	Определение стартовых возможностей учащихся, выявление исходного уровня знаний о робототехнике	Анкетирование навыявление способностей и наопределение интересов учащихся. Тестирование на выявление начального уровня знаний	Анализ анкетирования .Итог тестирования.

			и умений.	
Текущий контроль	В конце изучения каждой темы	<p>Определение качества усвоения учащимися учебного материала по каждой пройденной теме. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</p> <p>Текущий контроль проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.</p> <p>Текущий контроль усвоения учащимися осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Достигнутые умения и навыки</p>	<p>Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы. Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков конструкций, изготовленных учащимися репродуктивного характера, опрос, тестирование, фестиваль, соревнование. Выполнение творческих заданий. Презентация программы. Защита мини проектов.</p>	<p>Портфолио достижений учащихся. Ведомость текущего контроля успеваемости учащихся.</p>

		вносятся в диагностическую карту.		
Промежуточная аттестация	В конце 1 полугодия (декабрь) В конце 2 полугодия (апрель)	Проверка теоретических и практических знаний с целью определения степени усвоения учебного материала. Проводится с целью объективной оценки усвоения учащимися дополнительной общеобразователь ной общеразвивающей программы. Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год; включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.	Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельн ые работы репродуктивно го характера, опрос, тестирование, фестиваль, соревнование.	Протокол промежуточно й аттестации учащихся.

Итоговая аттестация	В конце обучения (май)	<p>Анализ успешности освоения программы. Проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.</p> <p>Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе, включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.</p>	<p>Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; вопросники, тестирование; выставка работ, фестиваль; соревнование.</p> <p>Учащиеся ежегодно участвуют в выставках технического творчества учащихся.</p>	<p>Протокол итоговой аттестации учащихся.</p>
---------------------	------------------------	--	--	---

2.4. Оценочные материалы

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера. На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися. Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия проводится контрольное занятие, где проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Критерии оценки уровня подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Формы отслеживания результативности:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ учащихся.

Для отслеживания результатов освоения программы в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий, который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- *мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;*
- *тестирование;*
- *контрольные срезы (зачеты);*
- *опросы, беседы, анкеты;*
- *игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;*
- *конкурсное движение;*
- *дневники самоконтроля (фотоальбомы, портфолио).*

Важным в осуществлении программы является *комплексное и систематическое отслеживание результатов*, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать

результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (международном, федеральном, региональном, городском, учреждения, внутри творческого объединения).

2.5. Список литературы

Литература для педагога:

1. Клядченко Д.Н. Образовательная робототехника: от Lego до Arduino / А.В.Наумов, С.А.Непокорова // Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всероссийской научной конференции / Пермский государственный национальный исследовательский университет Пермь, 2018 – 123
2. Поезжаева Е.В.//Теория механизмов и механика систем машин. Промышленные роботы: учебное пособие: в 3 ч./Е.В. Позжаева .- Пермь: Изд-во Перм. Гос. Техн. Унт-та, 2009.- [Ч.2.-185].
3. Проблемы механики современных машин: Материалы V международной конференции.-Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2012.-Т.3.-276с.
4. Пронин С. Г. Возможность использования образовательной робототехники в обучении учащихся средней школы // Молодой ученый. 2014. № 6. С. 111 -113.
5. Ечмаева Г. А. Подготовка педагогических кадров в области образовательной робототехники // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 325.
6. Робототехника во внеурочной деятельности как средство развития творческого потенциала личности обучающегося / Г. М. Исмаилов, В. Е.Минеев -Ли, Л. В. Скорнякова, А. Е. Ли, С. С.Исмаилова // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – №3(35). – С. 128
7. Терри Гриффин Искусство программирования LEGO MINDSTORMS EV3 москва Эксмо, 2022 -272 с.

8. LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ - 221 с. https://le-www-lives.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Coding-activities_1.1_ru-RU.pdf

Литература для учащихся:

1. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/ Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп — М.: Издательство «Перо», 2016. — 300 с.
2. Овсяницкая, Л. Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 188 с.
3. Овсяницкая, Л. Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 168 с.
4. Овсяницкий, Д. Н. Шагающий робот — Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. — Электронная книга, 2015. — 168 с

Литература для родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей Санкт-Петербург «НАУКА» 2013 – 319с.
2. Копосов Д. Г. ПЕРВЫЙ ШАГ В РОБОТОТЕХНИКУ практикум для 5-6 классов Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2015 – 307с.
3. Терри Гриффин Искусство программирования LEGO MINDSTORMS EV3 москва Эксмо, 2022 -272 с.
4. LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ - 221 с. https://le-www-lives.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Coding-activities_1.1_ru-RU.pdf
5. Боголюбов А. Н., Никитин Д. А. Популярно о робототехнике/ Отв. ред. В. Д. Новиков. Киев: Наук, думка, 2013, 200 с.