**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Первый Новоорский лицей»**

Рассмотрено
на заседании МО
руководитель МО
_____ О.А. Волокитин
протокол № 1
от « ___ » _____ 2024 года

Утверждено
Директор МАОУ
Первый Новоорский лицей
_____ И.В. Шкаровский
Приказ № ___ -д
от « ___ » _____ 2024 года

Согласовано
замдиректора по ВР
_____ А.Н. Гладких
« ___ » _____ 2024 года

**Дополнительная образовательная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направление: техническое

Адресат: 11-14 лет

Срок реализации: 1 год (2024-2025 учебный год)

Автор - составитель:
Волокитин Олег Анатольевич,
учитель технологии
первой квалификационной категории

Новоорск, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	4
1.1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.1.1	Направленность программы	4
1.1.2	Уровень освоения программы	5
1.1.3	Актуальность программы	5
1.1.4	Отличительные особенности программы от существующих	6
1.1.5	Адресат программы	6
1.1.6	Объем и сроки освоения программы	6
1.1.7	Формы организации образовательного процесса	7
1.1.8	Режим занятий	7
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	7
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1.3.1.	Учебный план	8
1.3.2.	Содержание учебного плана	8
1.3.3.	Календарно-тематический план	10
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	13
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	15
2.1	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	15
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	15
2.2.2.	Условия формирования групп	15
2.2.3.	Количество детей в группах	15
2.2.4.	Кадровое обеспечение	15
2.2.5.	Материально-техническое обеспечение	16
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	16
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	16
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17

	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	18
	<i>Приложение 1.</i> Характеристика возрастных особенностей обучающихся	20
	<i>Приложение 2.</i> Диагностические материалы	21

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (базовый уровень)» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Занятие программы проводятся со следующими робототехническими наборами: КЛИК (DIGIS); образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02; образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2; образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS-02.

Робототехнический набор КЛИК предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный набор" предназначен для занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет проведение учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем.

Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения содержит учебный манипулятор DOBOT Magician, представляющий собой многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов, благодаря которым DOBOT Magician обладает возможностью перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисования.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в действующей редакции) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (с изменениями на 29/10/2015);
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 "Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства"(2018 - 2027 годы);
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015г. № 1493).
- Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» (Постановление правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-п.п.);
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утв. Президентом РФ 03.04.2012 N Пр-827).

1.1.2. Уровень освоения программы

Программа имеет базовый уровень усвоения.

1.1.3. Актуальность программы

Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и

предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

1.1.4. Отличительные особенности программы от существующих

Отличительные особенности программы заключаются в сочетании конструирования и программирования робототехнических систем на платформе Arduino, что открывает возможности для проектной и исследовательской деятельности обучающихся в разных предметных областях (математика, физика, технология, информатика и др.).

Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

Новизна программы состоит в том, что в программе использована технология проектного обучения для формирования предметных навыков в области промышленной робототехники и информационных технологий.

Принципы построения программы:

- от простого к сложному;
- связь знаний, умений и навыков с практикой;
- научность;
- доступность;
- системность знаний;
- воспитывающая и развивающая направленность;
- активность и самостоятельность;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

1.1.5. Адресат

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучения школьников в возрасте 11-14 лет. Учащиеся набираются по желанию. Количество учащихся – 15 человек (*приложение 1*).

1.1.6. Объём и сроки освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения и построена по принципу «от простого - к сложному».

Продолжительность учебного года составляет 68 учебных часов, с самостоятельным выполнением заданий во время каникул.

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очная, заочная, дистанционная.

Занятия в кружке «Робототехника» проводятся по группам и индивидуально.

Основной формой реализации программы являются теоретические и практические занятия. Теоретические знания даются в основном фронтально, когда раскрываются общие вопросы, касающиеся всех членов группы. Программа также позволяет педагогу осуществлять индивидуальный подход к учащимся, учитывать интересы и склонности каждого.

1.1.8. Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Объем программы – 68 часов.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

Задачи:

- познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;
- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Работа с конструктором для практики блочного программирования КЛИК	24	6	18	Презентация работ, соревнование
2	Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором	22	6	16	Презентация работ, соревнование
3	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	22	6	16	Презентация работ, соревнование
	Всего	68	16	52	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Содержание курса представлено в составе трёх модулей: «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК», «Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

Модуль 1. «Работа с конструктором для практики блочного программирования КЛИК»

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, со-

бранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE.

Совместимость с ОС: Windows, Mac, Linux (web-версия mBlock).

Цель модуля: изучение образовательного конструктора КЛИК, сборка моделей роботов, практика блочного программирования.

Модуль 2. «Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором»

В состав комплекта входит:

Учебный манипулятор DOBOT Magician – 1 шт.

Комплектация DOBOT Magician:

1. 4-х осевой образовательный манипулятор.
2. Захват механический с пневматическим приводом.
3. Захват вакуумный.
4. Захват для пишущего инструмента.
5. Экструдер для 3D-печати.
6. Лазерный модуль гравировки.
7. Пульт управления.
8. Bluetooth-модуль.
9. Wi-Fi-модуль.
10. Комплект методических материалов и заданий.
11. Универсальный робототехнический контроллер - 1 шт.

Универсальный робототехнический контроллер представляет собой устройство, программируемое в среде Arduino IDE. Универсальный робототехнический контроллер предназначен для коммутации внешних устройств, подключаемых к системе управления учебным манипулятором DOBOT Magician.

12. Учебная «смарт»-камера – 1 шт.

Учебная смарт-камера - модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой. Смарт-камера применяется в рамках соревнований в области промышленной автоматизации и "Интернет вещей" в качестве одного из смарт-устройств макета производственной ячейки, выполненной на базе учебных манипуляторов.

Модуль является сенсорным устройством для исследования окружающего пространства путем обработки и анализа изображения со встроенной видеокамеры. Смарт-камера предназначена для применения с различными образовательными робототехническими комплектами и может использоваться для создания роботов, способных распознавать и анализировать объекты по ряду признаков - цвету, размеру, форме и т.д.

Учебная смарт-камера имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

Цель модуля: изучение образовательного комплекта на базе учебного манипулятора DOBOT MAGICIAN, выполнение практических заданий с гравировкой.

Модуль 3. «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" позволит учащимся на примере собираемых из набора манипуляционных роботов ознакомиться с основными технологическими принципами, применяемыми на современном производстве, и научиться выполнять различные технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования. Путем использования данного комплекта в проектной деятельности и работе в команде, учащиеся изучат виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами. Также они узнают об инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в Индустрии 4.0.

Цель модуля: изучение образовательного набора СТЕМ Мастерская, сборка и программирование манипуляционных роботов.

1.3.3. Календарно-тематический план

Модуль 1. «Работа с конструктором для практики блочного программирования КЛИК»

№ занятия	Месяц	Число	Форма занятия	Тема	Кол-во часов			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
					всего	теория	практика	
1			Беседа, инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности	Вводное занятие. Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК	3	1	2	Входная диагностика, практическая работа
2			Беседа, практическая работа	Исполнительные механизмы конструктора КЛИК	3	1	2	Практическая работа
3			Беседа, практическая работа	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот	3	1	2	Практическая работа
4			Беседа, практическая работа	Робот-манипулятор	3	1	2	Практическая работа
5			Беседа, практическая работа	Сортировщик цвета	3	0,5	2,5	Практическая работа
6			Беседа, практическая работа	Робот Муравей	3	0,5	2,5	Практическая работа
7			Беседа, практическая работа	Ультразвуковой терменвокс	3	0,5	2,5	Практическая работа
8			Беседа, практическая работа	Копировальщик	3	0,5	2,5	Практическая работа
Всего:					24	6	18	

Модуль 2. «Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором»

№ занятия	Месяц	Число	Форма занятия	Тема	Кол-во часов			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
					всего	теория	практика	
1			Беседа, практическая работа	Знакомство с манипулятором	2	1	1	Практическая работа

			бота	DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват				
2			Беседа, практическая работа	Дистанционное управление DOBOT Magician, вакуумный захват. Конвейер DOBOT	2	1	1	Практическая работа
3			Беседа, практическая работа	Программное обеспечение Dobot Studio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью	3	1	2	Практическая работа
4			Беседа, практическая работа	Программное обеспечение Dobot Studio. Графический режим	3	1	2	Практическая работа
5			Беседа, практическая работа	Программное обеспечение Dobot Studio. Лазерная гравировка	3	0,5	2,5	Практическая работа
6			Беседа, практическая работа	Геометрические развертки. Лазерная резка в ПО DobotStudio	3	0,5	2,5	Практическая работа
7			Беседа, практическая работа	Перемещение DOBOT Magician по рельсу	3	0,5	2,5	Практическая работа
8			Беседа, практическая работа	Простейшее программирование в ПО DobotStudio	3	0,5	2,5	Практическая работа
Всего:					22	6	16	

Модуль 3. «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»

№ занятия	Месяц	Число	Форма занятия	Тема	Кол-во часов			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
					всего	теория	практика	
1			Беседа, практическая работа	Обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская. Исполни-	2	2		Практическая работа

				тельные механизмы				
2			Беседа, практическая работа	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор	3	0,5	2,5	Практическая работа
3			Беседа, практическая работа	Практическая работа: Угловой манипулятор	4	0,5	3,5	Практическая работа
4			Беседа, практическая работа	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой	5	1	4	Практическая работа
5			Беседа, практическая работа	Практическая работа: Пневмоконтроллер	4	1	3	Практическая работа
6			Беседа, практическая работа	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	4	1	3	Практическая работа, промежуточная аттестация (защита проектов)
Всего:					22	6	16	

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования и представляют собой характеристики возможных достижений ребенка.

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 леги-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 техниче-

ских условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями 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;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты:

знает и может объяснить:

- понятия: «технология», «технологический процесс», «механизм», «проект»;

- правила безопасной работы;

- основные компоненты образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02;

- работу основных механизмов и передач;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, а также:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

- осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции,

- демонстрирует полученный опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектиро-

вание и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.

- создавать модели по разработанной схеме;
- работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;
- рассказывать о модели;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности;
- уметь собирать роботов, используя различные датчики.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных недель – 34.

Количество учебных занятий – 68.

Праздничные не учебные дни – 31 декабря - 8 января, 23 февраля, 8 марта, 1-3 мая, 9 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

МАОУ Первый Новоорский лицей обязан обеспечить реализацию в полном объеме Программы в соответствии с психофизическими особенностями, склонностями, способностями, интересами и потребностями обучающихся.

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

Принимаются все желающие.

2.2.2. Условия формирования групп

Разновозрастные.

2.2.3. Количество детей в группах

Группа обучения - 15 человек.

2.2.4. Кадровое обеспечение

Реализовать Программу может педагог, обладающий компетентностью в преподаваемой области и соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования детей

и взрослых; педагог, мотивированный на непрерывное повышение квалификации, инновационное поведение.

Педагог должен обеспечивать педагогически обоснованный выбор форм, средств и методов обучения исходя из психофизиологической и педагогической целесообразности, используя современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. Педагогу необходимо проводить занятия, опираясь на достижения в области методической, педагогической и психологической, технической наук, а также современных информационных технологий.

2.2.5. Материально-техническое обеспечение программы

1. Компьютерные столы, а также отдельный стол, для практических работ с конструктором.

2. Компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением.

3. Интерактивная доска.

4. Робототехнические образовательные конструкторы КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02,

5. МФУ.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ / КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: **входной, текущий, промежуточный контроль.**

Входная диагностика проводится **в сентябре** с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей детей.

Форма:

- *тестирование.*

Текущий контроль осуществляется на занятиях **в течение всего учебного года** (после каждого занятия) для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся.

Форма:

- *практическая/лабораторная работы (постановка опыта, эксперимента).*

Промежуточная аттестация предусмотрена **1 раз в год (май)** с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- *защита проектов.*

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (Приложение 2)

Критерии оценки результативности освоения программы и сроки проведения диагностических и оценочных процедур

Планируемые результаты	Диагностические методики и задания модуля «Начальное техническое моделирование»	Сроки проведения
Личностные	Анкета для оценки уровня мотивации (адаптация методики Н.Г. Лускановой)	Сентябрь
	Опросник мотивации (адаптация модифицированного варианта Т.А.Нежной/ Д.Б.Эльконина/ А.Л. Венгера)	Май
Метапредметные	Викторина. Определение уровня сформированности УУД	Сентябрь, май
Предметные	Входная диагностика	Сентябрь
	Промежуточная аттестация (защита проектов)	Май

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Перечень используемых методов: словесный (устное изложение, беседа, рассказ), наглядный (показ мультимедийных материалов), практический (выполнение работ по картам, схемам, чертежам).

Педагогические технологии

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения - для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки учащихся;
- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Нормативные документы

1. Данилюк, А. Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А. Я. Данилюк, А. М. Кондаков, В. А. Тишков. – М.: Просвещение, 2011.
2. Концепция развития дополнительного образования детей [электронный ресурс] / «Электронная газета» <http://www.rg.ru/2014/09/08/obrazovanie-site-dok.html>. – Режим доступа: – Документы. – (Дата обращения: 20.05.2020);
3. Программа развития воспитательной компоненты в общеобразовательных организациях [электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://edufrn.spb.ru/educ/talent/?download=6> – (Дата обращения: 20.05.2020);
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей [электронный ресурс]/ «Электронная газета». – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/10/03/sanpin-dok.html>. – Документы. – (Дата обращения: 20.05.2020);
5. Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс] / Кодексы и законы РФ. – Режим доступа: <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/> – Законы. – (Дата обращения: 20.05.2020).
6. Паспорт приоритетного проекта "Доступное дополнительное образование для детей» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 N 11) [электронный ресурс]: «Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации». – Режим доступа: - <http://legalacts.ru/doc/pasport-prioritetnogo-proekta-dostupnoe-dopolnitelnoe-obrazovanie-dlja-detei-utv/> - (Дата обращения: 20.05.2020).
7. Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 "Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства"(2018 - 2027 годы), <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705290022>

Список литературы

1. Александр Барсуков. Кто есть, кто в робототехнике. – М., 2005 г.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
3. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей под редакцией д-ра техн. наук, проф. А.Л.Фрадкова, С.-П., «НАУКА», 2011.

Электронные ресурсы:

5. Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/>

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>

6. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17> , Пермь, 2011 г.

7. Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/>

8. Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Характеристика возрастных особенностей обучающихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучения школьников в возрасте 11-14 лет.

Многие дети, вступая в подростковый возраст, поразительно меняются. Из ласковых, спокойных и послушных вдруг превращаются в «ершистых», неуправляемых, грубых. Состояние детей в этот период характеризуется низкой организованностью, учебной рассеянностью и недисциплинированностью, снижению интересов к учебе и ее результатам. У ребенка снижается самооценка, появляется высокий уровень тревоги. Благодаря новому процессу мышления, происходит перестройка всех психических процессов. Появляется произвольность, способность к само регуляции. Данный возрастной этап можно охарактеризовать как время овладения самостоятельными формами работы, познавательной активности учащихся. От того, как пройдет начальный этап обучения, во многом зависит и успешность перехода подростков к качественной учебной деятельности. Ведущий вид деятельности этого возраста, является общение с педагогами, с другими людьми, но прежде всего со сверстниками. Поэтому, ребенок приходит на занятия в первую очередь за общением. Путь, по которому пройдет становление данного возраста, зависит, насколько успешно будет пройден этот этап.

Диагностические материалы

Анкета «Оценка уровня школьной мотивации» Н.Г. Лускановой

Описание методики

Цель методики – определение школьной мотивации. Проверка уровня школьной мотивации учащихся проводится по анкете Н.Г. Лускановой (1993), состоящей из 10 вопросов, наилучшим образом отражающих отношение детей к школе и учебному процессу, эмоциональное реагирование на школьную ситуацию. Автор предложенной методики отмечает, что наличие у ребёнка такого мотива, как хорошо выполнять все предъявляемые школой требования и показать себя с самой лучшей стороны, заставляет ученика проявлять активность в отборе и запоминании необходимой информации. При низком уровне учебной мотивации наблюдается снижение школьной успеваемости.

Процедура проведения

Данная анкета может быть использована при индивидуальном обследовании ребенка, а также применяться для групповой диагностики. При этом допустимы два варианта предъявления:

1. Вопросы читаются экспериментатором вслух, предлагаются варианты ответов, а дети должны написать те ответы, которые им подходят.
2. Анкеты в напечатанном виде раздаются всем ученикам, и экспериментатор просит их отметить все подходящие ответы.

Каждый вариант имеет свои преимущества и недостатки. При первом варианте выше фактор лжи, так как дети видят перед собой взрослого, задающего вопросы. Второй вариант предъявления позволяет получить более искренние ответы, но такой способ затруднен в первом классе, так как дети еще плохо читают.

Инструкции

Инструкция для индивидуальной формы работы: «Сначала послушай вопрос и три варианта ответа на этот вопрос, а затем выбери один из трёх ответов, который выражает твоё мнение»

Инструкция для групповой формы работы: «Прочитайте вопрос и из предложенных вариантов ответа выберите один и отметьте его буквенное значение на бланке ответов».

Стимульный материал методики

1. Тебе нравится в школе?

-не очень

-нравится

-не нравится

2. Утром, когда ты просыпаешься, ты всегда с радостью идешь в школу или тебе часто хочется остаться дома?

-чаще хочется остаться дома

-бывает по-разному

-иду с радостью

3. Если бы учитель сказал, что завтра в школу не обязательно приходить всем ученикам, желающим можно остаться дома, ты бы пошел бы в школу или остался бы дома?

-не знаю

-остался бы дома

-пошел бы в школу

4. Тебе нравится, когда у вас отменяют какие-нибудь уроки?

-не нравится

-бывает по-разному

-нравится

5. Ты хотел бы, чтобы тебе не задавали домашних заданий?

-хотел бы

-не хотел бы

-не знаю

6. Ты хотел бы, чтобы в школе остались одни перемены?

-не знаю

-не хотел бы

-хотел бы

7. Ты часто рассказываешь о школе родителям?

-часто

-редко

-не рассказываю

8. Ты хотел бы, чтобы у тебя был менее строгий учитель?

-точно не знаю

-хотел бы

-не хотел бы

9. У тебя в классе много друзей?

-мало

-много

-нет друзей

10. Тебе нравятся твои одноклассники?

-да

-не очень

-нет

Обработка результатов

Ответы на вопросы анкеты расположены в случайном порядке, поэтому для упрощения оценки может быть использован специальный ключ. В итоге подсчитывается набранное количество баллов.

№ вопроса	Оценка за 1 ответ	Оценка за 2 ответ	Оценка за 3 ответ
1	1	3	0
2	0	1	3
3	1	0	3
4	3	1	0
5	0	3	1
6	1	3	1
7	3	1	0
8	1	0	3
9	1	3	0
10	3	1	0

Интерпретация результатов

Различия между группами детей были оценены по критерию Стьюдента, и было установлено 5 основных уровней школьной мотивации:

1. 25-30 баллов (очень высокий уровень) - высокий уровень школьной мотивации, учебной активности. Такие дети отличаются наличием высоких познавательных мотивов, стремлением наиболее успешно выполнять все предъявляемые школой требования. Они очень четко следуют всем указаниям учителя, добросовестны и ответственны, сильно переживают, если получают неудовлетворительные оценки или замечания педагога.

2. 20-24 балла – (высокий уровень) хорошая школьная мотивация. Подобные показатели имеют большинство учащихся начальных классов, успешно справляющихся с учебной деятельностью. Подобный уровень мотивации является средней нормой.

3. 15 – 19 баллов – (средний уровень) положительное отношение к школе, но школа привлекает больше внеучебными сторонами. Такие дети достаточно благополучно чувствуют себя в школе, однако чаще ходят в школу, чтобы общаться с друзьями, с учителем. Им нравится ощущать себя учениками, иметь красивый портфель, ручки, тетради. Познавательные мотивы у них сформированы в меньшей степени и учебный процесс их мало привлекает.

4. 10 – 14 баллов – (низкий уровень) низкая школьная мотивация. Подобные школьники посещают школу неохотно, предпочитают пропускать за-

нения. На уроках часто занимаются посторонними делами, играми. Испытывают серьезные затруднения в учебной деятельности. Находятся в состоянии неустойчивой адаптации к школе.

5. Ниже 10 баллов – (очень низкий уровень) негативное отношение к школе, школьная дезадаптация. Такие дети испытывают серьезные трудности в школе: они не справляются с учебной деятельностью, испытывают проблемы в общении с одноклассниками, во взаимоотношениях с учителем. Школа нередко воспринимается ими как враждебная среда, пребывание в которой для них невыносимо. В других случаях ученики могут проявлять агрессивность, отказываться выполнить те или иные задания, следовать тем или иным нормам и правилам. Часто у подобных школьников отмечаются нарушения нервно – психического здоровья.

Опросник мотивации (модифицированный вариант Т.А. Нежновой / Д.Б. Эльконина / А.Л. Венгера).

Цель: выявление мотивационных предпочтений школьников в учебной деятельности.

Оцениваемые универсальные учебные действия: действие смыслообразования, направленное на установление смысла учебной деятельности для школьника.

Возраст: 11-14 лет.

Метод оценивания: фронтальный письменный опрос.

Описание задания: опросник содержит 27 высказываний, объединенных в 9 шкал:

- 1 — отметка;
- 2 — социальная мотивация одобрения — требования авторитетных лиц (стремление заслужить одобрение или избежать наказания);
- 3 — познавательная мотивация;
- 4 — учебная мотивация;
- 5 — социальная мотивация — широкие социальные мотивы;
- 6 — мотивация самоопределения в социальном аспекте;
- 7 — прагматическая внешняя утилитарная мотивация;
- 8 — социальная мотивация — позиционный мотив;
- 9 — отрицательное отношение к учению и школе.

Ниже приведены высказывания учащихся, соответствующие каждой из перечисленных шкал.

1. Отметка:

- чтобы быть отличником,
- чтобы хорошо закончить школу,

- чтобы получать хорошие отметки.
2. Социальная мотивация одобрения — требования авторитетных лиц:
- чтобы родители не ругали,
 - потому что этого требуют учителя,
 - чтобы сделать родителям приятное.
3. Познавательная мотивация:
- потому что учиться интересно,
 - потому что на уроках я узнаю много нового,
 - потому что в школе я получаю ответы на интересующие меня вопросы.
4. Учебная мотивация:
- чтобы получить знания,
 - чтобы развивать ум и способности,
 - чтобы стать образованным человеком.
5. Социальная мотивация — широкие социальные мотивы:
- чтобы в будущем приносить людям пользу,
 - потому что хорошо учиться — долг каждого ученика перед обществом,
 - потому что учение — самое важное и нужное дело в моей жизни.
6. Мотивация самоопределения в социальном аспекте:
- чтобы продолжить образование,
 - чтобы получить интересную профессию,
 - чтобы в будущем найти хорошую работу.
7. Прагматическая внешняя утилитарная мотивация:
- чтобы в дальнейшем хорошо зарабатывать,
 - чтобы получить подарок за хорошую учебу,
 - чтобы меня хвалили.
8. Социальная мотивация — позиционный мотив:
- чтобы одноклассники уважали,
 - потому что у нас в школе хорошие учителя и я хочу, чтобы меня уважали,
 - потому что не хочу быть в классе последним.

9. Негативное отношение к учению и школе:

- мне не хочется учиться,
- я не люблю учиться,
- мне не нравится учиться.

Ученик должен внимательно прочитать приведенные ниже высказывания своих сверстников о том, зачем и для чего они учатся. Затем ответить, что он может сказать о себе, о своем отношении к учебе. С некоторыми из этих утверждений он может согласиться, с некоторыми нет. Учащийся должен оценить степень своего согласия с этими утверждениями по 4-балльной шкале: 4 балла — совершенно согласен; 3 — скорее согласен; 2 — скорее не согласен, чем согласен; 1 — не согласен.

- Я учусь, чтобы быть отличником.
- Я учусь, чтобы родители не ругали.
- Я учусь, потому что учиться интересно.
- Я учусь, чтобы получить знания.
- Я учусь, чтобы в будущем приносить людям пользу.
- Я учусь, чтобы потом продолжить образование.
- Я учусь, чтобы в дальнейшем хорошо зарабатывать.
- Я учусь, чтобы одноклассники уважали.
- Я не хочу учиться.
- Я учусь, чтобы хорошо закончить школу.
- Я учусь, потому что этого требуют учителя.
- Я учусь, потому что на уроках я узнаю много нового.
- Я учусь, чтобы развивать ум и способности.
- Я учусь, потому что хорошо учиться — долг каждого ученика перед обществом.
- Я учусь, чтобы получить интересную профессию.
- Я учусь, чтобы получить подарок за хорошую учебу.
- Я учусь, потому что у нас в школе хорошие учителя и я хочу, чтобы меня уважали.
- Я не люблю учиться.
- Я учусь, чтобы получать хорошие отметки.
- Я учусь, чтобы сделать родителям приятное.
- Я учусь, потому что в школе я получаю ответы на интересующие меня вопросы.
- Я учусь, чтобы стать образованным человеком.
- Я учусь, потому что учение — самое важное и нужное дело в моей жизни.
- Я учусь, чтобы в будущем найти хорошую работу.
- Я учусь, чтобы меня хвалили.
- Я учусь, потому что не хочу быть в классе последним.

- Мне не нравится учиться.

Обработка результатов: подсчитывается количество баллов, набранных по каждой шкале. Строится профиль мотивационной сферы, дающий представление об особенностях смысловой сферы учащегося.

Критерии оценивания:

Интегративные шкалы:

- учебно-познавательная — суммируются баллы по шкалам (3 — познавательная + 4 — учебная);
- социальная — суммируются баллы по шкалам (5 — широкие социальные мотивы + 6 — мотивация самоопределения в социальном аспекте);
- внешняя мотивация — суммируются баллы по шкалам (1 — отметка + 7 — прагматическая);
- социальная — стремление к одобрению — суммируются баллы по шкалам (2 — требования авторитетных лиц + 8 — социальная мотивация — позиционный мотив);
- негативное отношение к школе — 9.

Уровни оценивания:

- 0 - Пик на шкале «негативное отношение к школе».
- 1 - Пики неадекватной мотивации (внешняя, социальная — одобрение).
- 2 - Нет явного преобладания шкал, выражены учебно-познавательная и социальная шкалы.
- 3 - Пики учебно-познавательной и социальной мотивации. Низкие показатели негативного отношения к школе.

Диагностика уровня познавательной активности обучающихся (по Г.И. Щукиной, Т.И. Шамовой).

Уровни познавательной активности	Психолого-педагогические особенности учащихся
Нулевой уровень	Учащийся пассивен, слабо реагирует на требования учителя, не проявляет желания к самостоятельной работе, предпочитает режим давления со стороны педагога.
Низкий уровень	Воспроизводящая активность. Характеризуется стремлением учащегося понять, запомнить и воспроизвести знания, овладеть способом его применения по образцу. Этот уровень отличается неустойчивостью волевых усилий школьника, отсутствием у учащихся интереса к углублению знаний, отсутствием вопросов типа: «Почему?»
Средний уровень	Интерпретирующая активность. Характеризуется стремлением учащегося к выявлению смысла изучаемого содержания, стремлением познать связи между явлениями и процессами, овладеть способами применения знаний в измененных условиях. Характерный показатель: большая устойчивость волевых усилий, ко-

	торая проявляется в том, что учащийся стремится довести начатое дело до конца, при затруднении не отказывается от выполнения задания, а ищет пути решения.
Высокий уровень (творческий)	Характеризуется интересом и стремлением не только проникнуть глубоко в сущность явлений и их взаимосвязей, но и найти для этой цели новый способ. Характерная особенность – проявление высоких волевых качеств учащегося, упорство и настойчивость в достижении цели, широкие и стойкие познавательные интересы.

ВХОДНАЯ ДИАГНОСТИКА

Задание 1.

Выберите правильное определение робота:

- А) Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека
- Б) Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения
- В) Системы климат-контроля

Задание 2.

Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?

- А) Управляющий робот
- Б) Мобильный робот
- В) Манипуляционный робот

Задание 3.

Кем было придумано слово "робот"?

- А) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году
- Б) Чешским писателем Карелом Чапек и его братом Йозефом в 1920 году
- В) Это слово упоминается в древнегреческих мифах

Задание 4.

Как называется человекоподобный робот?

- А) Киборг
- Б) Андроид
- В) Механоид

Задание 5.

Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

- А) Исследования вулканов и поверхности морского дна
- Б) Заполнение и обработка данных из заявлений

В) Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного

Задание 6.

Какое название имеет пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию?

- А) Электроактивные полимеры
- Б) Эластичные нанотрубки
- В) Активный пластмасс

Задание 7.

Роботы какого класса могут быть летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

- А) Промышленные роботы
- Б) Манипуляционные роботы
- В) Мобильные роботы

Задание 8.

Выберите из списка устройства, которые являются роботами:

- А) Микроволновка
- Б) Компьютер
- В) Беспилотный летающий аппарат
- Г) Промышленный манипулятор
- Д) Робот-пылесос

Задание 9.

На что реагирует датчик RGB? Возможно выбрать несколько вариантов.

- А) Яркость внешнего освещения
- Б) Предметы в пространстве
- В) Скорость вращения
- Г) Определение цвета

Задание 10.

Кто придумал три закона робототехники?

- А) Решение было выработано международной комиссией по робототехнике
- Б) Айзек Азимов
- В) Жюль Верн

Ответы к заданиям

Задание 1.

Правильный ответ: А

Задание 2.

Правильный ответ: В

- Задание 3.
Правильный ответ: Б
- Задание 4.
Правильный ответ: Б
- Задание 5.
Правильный ответ: А
- Задание 6.
Правильный ответ: А
- Задание 7.
Правильный ответ: В
- Задание 8.
Правильный ответ: В, Г, Д
- Задание 9.
Правильный ответ: А, Г
- Задание 10.
Правильный ответ: Б.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (за год)

Форма проведения: защита проектов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов – 12.

1-5 баллов (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.