Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области
«Алексинский химико-технологический техникум»

Программа обновлена и рассмотрена
на заседании Педагогического совета
Протокол от № 18« 12 » сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГПОУ ТО «АХТТ»
_____ О. Н. Анохина
Приказ № 50-О
« 12 » сентября 2022 г.

Дополнительная общеразвивающая программа «Роботопрограммирование»

рекомендована обучающимся 12-16 лет

Направленность: **техническая**
Уровень образования: **базовый**
Срок реализации: **1 год**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Андриянов Богдан Андреевич

Алексин, 2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Роботопрограммирование» создаёт условия для формирования у учащихся знаний и практических навыков по основам программирования, современных технологий конструирования и использования роботизированных устройств

Нормативные основания для создания дополнительной общеразвивающей программы

Данная программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального закона от 24.06.1999 года № 120-ФЗ «Об основах профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» (в ред. от 04.06.2014 г.), приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», закона Тульской области от 30 сентября 20 13 года № 1989-ЗТО «Об образовании», соответствует нормам санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПин 2.4.4. 3172-14.

Разработчик программы основывался на первостепенных положениях Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. Принципы реализации программы соответствуют Конвенции о правах ребенка, а также другим федеральным законам и иным нормативным актам Российской Федерации.

Важнейшей составляющей успеха роботопрограммиста является формирование у будущего предпринимателя творческого свободного экономического сознания, которое основывается на опыте и деловой культуре предпринимательства, традициях рационализма. Малый бизнес, который является одним из приоритетов экономического развития страны, может стать важным средством самореализации молодежи. В этой связи, проблема обучения кадров для самостоятельной предпринимательской деятельности имеет ключевое значение.

Актуальность программы заключается в необходимости подготовки специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науки и технике. Новые принципы решения актуальных задач с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте, при изучении основ конструирования, ко времени окончания обучения и начала работы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

Направленность программы: техническая.

Данная программа **педагогически целесообразна**, так как поэтапное изучение разделов программы позволяет сформировать у учащихся целостное представление об основах программирования, прототипирования, роботизированных устройств; дает возможность самим полностью погрузиться в создание собственного робота с нуля, до полнофункционального устройства.

Использование на занятиях игровых ситуаций, внедрение технологии проектного обучения с целью закрепления теоретических знаний. Между участниками распределяются роли, согласно которым разыгрывается ход событий. Содержание занятий при этом направлено на поэтапное включение школьников в проектную деятельность

Включением школьников в проектную деятельность создаются условия для развития таких способностей, как умение анализировать ситуации, быстро принимать решение, гибкость ума, умение систематически осуществлять рефлексию, продумывать логическую цепочку последовательных действий, а к неудачам и успехам относиться, прежде всего, как к факторам личностного роста.

Отличительной особенностью данной программы является использование медиа-лекций профессионалов в сфере робототехники и программирования при проведении занятий, которые могут более полно и доступно объяснить учащимся изучаемые темы на практике.

Цель – создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms, ТРИК развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- освоить среду программирования Lego;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- дать глубокие знания о конструкции робототехнических устройств; научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;

Развивающие задачи:

- развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать техническое мышление и умение выразить свой замысел.

Воспитательные задачи:

- формирование уважительного отношения к любому мнению;
- воспитывать чувство ответственности за свои поступки и действия, в том числе, по отношению к другим людям;
- воспитывать у обучающихся любовь к Родине, родному краю, чувство патриотизма через идеи развития бизнеса и экономики в Тульском регионе.

Принципы реализации программы:

- принцип доступности - учет возрастных и индивидуальных способностей учащихся;
- сохранение авторства идей и предложений учащихся;
- принцип доброжелательности - доброжелательный психологический климат на занятиях;
- принцип добровольности;
- принцип систематичности и последовательности в освоении знаний и умений - оптимальное сочетание форм занятий – теоретическое и практическое;

- принцип опоры на интерес;
- принцип обратной связи;
- принцип ориентации на успех;
- принцип взаимоуважения;
- принцип связи обучения с жизнью;
- принцип креативности (творчества) и коллективности.

Формы реализации программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Роботопрограммирование» реализуется в очной форме. Занятия проводятся на базе ГПОУ ТО «Алексинский химико-технологический техникум».

В качестве основных форм обучения, предусматривается вовлечение обучающихся в учебно-проектную деятельность по изучению основ роботопрограммирования.

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование» применяются различные образовательные технологии:

- Информационно – коммуникационная технология
- Технология развития критического мышления
- Проектная технология
- Технология развивающего обучения
- Здоровьесберегающие технологии
- Технология проблемного обучения
- Игровые технологии
- Технологии уровневой дифференциации.

Уровень образования: базовый.

Сроки реализации: 1 год.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. (1 час= 40 минут, обязательный перерыв – 10 минут). Всего 144 часа в год.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Роботопрограммирование» предназначена для обучающихся 12-16 лет

образовательных организаций всех типов. Набор детей в объединение осуществляется в начале учебного года. В связи с тем, что занятия требуют индивидуального подхода, группа комплектуется из расчёта 20 человек.

Текущий контроль успеваемости и формы оценки результативности обучающихся:

Предусмотрено проведение анкетирования обучающихся, тематическое тестирование по итогам изучения разделов и тем программы, выполнение и защита практических работ, презентация обучающимися разработанных проектов, оценка знаний и умений в ходе проведения итоговых тестовых заданий и деловой игры.

В течение учебного года педагогом проводится мониторинг учебных достижений обучающихся.

Прогнозируемый результат освоения дополнительной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование»

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- - правила техники безопасности
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера EV3;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования на микрокомпьютере EV3;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- составлять программы на языке программирования;
- понимать назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;

уметь

- 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;
- уметь записывать на языке программирования 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;

В результате занятий у учащихся должны развиться такие личностные качества, как трудолюбие, сила воли, доброжелательность, умение слушать других, коммуникабельность, умение концентрировать внимание на порученном деле.

В процессе освоения программы у обучающихся формируются:

- **Личностные компетенции:** мотивация к обучению; готовность и способность учащихся к саморазвитию; мотивация к обучению и познанию; ценностно-смысловые установки учащихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции.

- **Метапредметные компетенции:** освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные); формирование информационной компетенции.

№ п/п	**Название разделов, тем**	Количество часов			Форма оценки
		теория	**практика**	**всего**	
1	***Тема 1.*** *Конструирование*	6	8	14	Устный опрос, просмотр тематического видеофильма.
2	***Тема 2***	2	2	4	Устный опрос.

	3D конструирование				
3	***Тема 3.*** *Архитектура EV3*	4	8	12	Устный опрос, практическая работа.
4	***Тема 4*** *LEGO Mindstorms, ТРИК*	8	14	22	Устный опрос, практическая работа.
5	***Тема 5*** *Датчики*	12	30	42	Устный опрос, практическая работа.
6	***Тема 6*** *Основы проектной деятельности*	6	12	18	Тестирование, практическая работа.
7	***Тема 7*** *Самостоятельная проектная деятельность.*	4	12	16	Тестирование, практическая работа.
	Тема 8 *Индивидуальная проектная деятельность*	6	10	16	Творческий отчет, презентация проделанной работы
	ИТОГО	**48**	**96**	**144**	

Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование» (144 часа)

Тема 1. Конструирование (14 ч.; теория – 6 час, практика - 8 час)

Занятие 1. ТБ. Основные типы деталей. Блок управления EV3. (теория - 2 час).

Занятие 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms EV3, ТРИК их отличительные особенности. Сборка простых моделей. (теория - 2 час).

Занятие 3. Механическая передача. Модель «Одномоторная тележка».. (теория –2 час).

Занятие 4. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, ТРИК и их возможностями. (практика –2 час).

Занятие 5. Модель автомобиля. (практика –6 час)

Тема 2. ***3D конструирование***

Занятие 1. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer (теория - 2 час).

Занятие 2. Создание 3D модели в Lego Digital Designer (практика - 2 час).

Тема 3. ***Архитектура EV3***

Занятие 1. Знакомство с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор программ. (теория - 2 час).

Занятие 2. Датчики EV3. Возможности их использования (теория - 2 час).

Занятие 3. Построение первой базовой модели (практика –2 час).

Занятие 4. Создание простых программ с помощью блока EV3 (практика –2 час).

Занятие 5. Создание программы, использующей датчики (практика –4 час).

Тема 4. ***LEGO Mindstorms, ТРИК***

Занятие 1. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms и ТРИК. Изучение основной палитры. Составление простых программ. (теория - 4 час).

Занятие 2. Составление простых программ. Использование дисплея EV3 для вывода на экран графики и текста. (теория - 2 час).

Занятие 3. Изучение различных движений робота. (теория –2 час).

Занятие 4. Составление простых программ, с использованием основной палитры (практика –4 час).

Занятие 5. Составление программ с использованием полной палитры. (практика –4 час).

Занятие 6. Составление программ для вывода графики на дисплей EV3 и ее анимирования. Соревнования «Лабиринт» (практика –2 час).

Занятие 7. Составление программ для различных движений робота. (практика –4 час).

Тема 5. ***Датчики***

Занятие 1. Использование зубчатой передачи. (теория - 2 час).

Занятие 2. Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте. (теория - 2 час).

Занятие 3. Использование датчика освещенности. (теория –2 час).

Занятие 4. Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. (теория –2 час).

Занятие 5. Основы конструирования шагающих роботов. (теория –2 час).

Занятие 6. Различное управление роботом через Bluetooth. Создание управляемой машины. (теория –2 час).

Занятие 7. Соревнования «Бег на время» (практика –2 час).

Занятие 8. Создание машины для соревнования «Сумо» (практика –2 час).

Занятие 9. Создание машины с датчиком касания на переднем бампере (практика –2 час).

Занятие 10. Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт». (практика –2 час).

Занятие 11. Создание машины, которая отслеживает край стола (практика –2 час).

Занятие 12. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии (практика –2 час).

Занятие 13. Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг». (практика –2 час).

Занятие 14. Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка (практика –4 час).

Занятие 15. Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее) (практика –2 час).

Занятие 16. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков. (практика –4 час).

Занятие 17. Создание модели «Шагающий робот». (практика –4 час).

Занятие 18. Соревнования «Управляемый футбол». (практика –2 час).

Тема 6. ***Основы проектной деятельности***

Занятие 1. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта. (теория - 2 час).

Занятие 2. Проект «Чертежник». (теория - 2 час).

Занятие 3. Проект «Танцующий робот». (теория - 2 час).

Занятие 4. Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры (практика –6 час).

Занятие 5. Создание танцующего робота. Представление, описание и защита созданной модели. (практика –6 час).

Тема 7. ***Самостоятельная проектная деятельность***

Занятие 1. Оформление проекта (теория - 4 час).

Занятие 2. Проект «Роботы помощники» (практика - 6 час).

Занятие 3. Проект «Роботы животные» (практика - 6 час).

Тема 8. ***Индивидуальная проектная деятельность***

Занятие 1. Подготовка итоговой творческой работы. Оформление проекта. (теория - 6 час).

Занятие 2. Итоговая творческая работа (практика - 10 час).

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование»

Тема	Форма проведения занятия	Дидактические средства обучения		
		Учебно-методическая литература, методические пособия	Наглядные пособия	ИКТ, ТСО
Тема 1. Конструирование	Медиа-беседа, практическая работа	1. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 2. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия).	Презентация	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 2. 3D конструирование	Медиа-беседа, практическая работа	3. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 4. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) 5. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/	Схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 3. Архитектура EV3	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	1. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 2. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) 3. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 4. LEGO Mindstorms, ТРИК	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	1. http://www.legoeducation.com 2. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 3. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO

		(электронная версия) 4. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/		
Тема 5 Датчики	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	1. http://www.legoeducation.com 2. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 3. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) 4. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 6 Основы проектной деятельности	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	1. http://www.legoeducation.com 2. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 3. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) 4. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 7. Самостоятельная проектная деятельность	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	5. http://www.legoeducation.com 6. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г. 7. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO
Тема 8. Индивидуальная проектная деятельность	Медиа-беседа, устный опрос, практическая работа	8. http://www.legoeducation.com 9. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г.	Презентация, схемы, раздаточный материал	Компьютеры, мультимедийное оборудование, Конструктор LEGO

		10. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия) http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/		

Способы и формы проверки результатов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование»

Тема 1. Конструирование: Устный опрос, просмотр тематического видеофильма.

Тема 2. 3D Конструирование – правовые формы предпринимательства: Устный опрос, практическая работа.

Тема 3. Архитектура EV3: Устный опрос, практическая работа.

Тема 4. LEGO Mindstorms, ТРИК : Устный опрос, практическая работа.

Тема 5. Датчики: Устный опрос, практическая работа.

Тема 6. Основы проектной деятельности: Устный опрос, практическая работа.

Тема 7. Самостоятельная проектная деятельность: Устный опрос, практическая работа.

Тема 8. Индивидуальная проектная деятельность: Устный опрос, практическая работа.

Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь: - проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов;	Выполнение практической работы
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.	Выполнение практической работы

Знать: - теоретические основы создания робототехнических устройств	
элементную базу при помощи которой собирается устройство	Решение тестовых заданий
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;	Решение тестовых заданий
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;	Решение тестовых заданий
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.	Решение тестовых заданий
- этапы создания собственного дела	м
- основные экономические (финансовые) показатели	Выполнение практической работы
	Выполнение практической работы

Обучающиеся должны знать:

теоретические основы создания робототехнических устройств;

- элементную базу при помощи которой собирается устройство;

- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;

- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Обучающиеся должны уметь:

проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы «Роботопрограммирование»

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	**Учебное (обязательное) оборудование**	
1.1	Учебные пособия, тестовые задания по темам	Предназначены для изучения теоретических основ
1.2	Таблицы, схемы, диаграммы	Предназначены для наглядного изучения основ
2	**Компьютерное оборудование**	
2.1	Компьтеры	Использование возможностей ИКТ- технологий, работа в кабинете
2.2	Конструкторы Lego и ТРИК	кабинете
2.3	Презентационное оборудование	Предназначены для составления презентаций и защиты проектов

Тематика практических работ

1. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, ТРИК и их возможностями.
2. Модель автомобиля.
3. Создание 3D модели в Lego Digital Designer
4. Построение первой базовой модели.
5. Создание простых программ с помощью блока EV3.
6. Создание программы, использующей датчики.
7. Составление простых программ, с использованием основной палитры.
8. Составление программ с использованием полной палитры.
9. Составление программ для вывода графики на дисплей EV3 и ее анимирования. Соревнования «Лабиринт».
10. Составление программ для различных движений робота.
11. Соревнования «Бег на время».
12. Создание машины для соревнования «Сумо».
13. Создание машины с датчиком касания на переднем бампере.

14. Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт».
15. Создание машины, которая отслеживает край стола.
16. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии.
17. Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».
18. Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка.
19. Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее).
20. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.
21. Создание модели «Шагающий робот».
22. Соревнования «Управляемый футбол».
23. Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры.
24. Создание танцующего робота. Представление, описание и защита созданной модели.
25. Проект «Роботы помощники».
26. Проект «Роботы животные».
27. Итоговая творческая работа.

Список использованной литературы для педагога

Основные источники:

1. Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего», автор программы: Рогов А.Ю. - г. Челябинск, 2017 г.
2. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2016г.
3. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2017 г., БИНОМ.
4. ПервоРобот LEGO ® WeDo ™ Книга для учителя (электронная версия).
5. Lego® Mindstorms® EV3 Руководство пользователя (электронная версия).
6. Lego® Mindstorms® NXT Руководство пользователя (электронная версия).

Интернет-ресурсы:

1. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/
2. http://www.legoengineering.com/
3. https://trikset.com/

Электронные образовательные ресурсы

ПРИЛОЖЕНИЕ

1.Мультимедийные пособия к дополнительной общеразвивающей программе «Роботопрограммирование» **(в электронном виде):**

- «Lego Mindstorm»,
- «Lego Studio»,
- «ТРИК»,
- «TRIK Studio 2019»,

2. Диагностические материалы по выявлению качества знаний обучающих

Тесты различных типов и форм:

- закрытая форма тестовых заданий,
- открытая форма тестовых заданий,
- задания «на соответствие»,
- задания на «установление правильной последовательности».

Составление структурно-логических схем процессов.

Опрос: фронтальный, групповой, индивидуальный, письменный, устный

3. Учебно-календарный график