



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа
имени ветерана Великой Отечественной войны Танчука И.А.
с.Георгиевка муниципального района Кинельский Самарской области

446416 Самарская область Кинельский район с. Георгиевка ул. Специалистов д. 17
тел. 8(84663)2-72-72 (директор) 8(84663)2-72-71 (учительская) 8(84663)2-73-40 (бухгалтерия)
факс 8(263)2-72-72 e-mail: so_knl_georg_sch@samara.edu.ru <https://georgschool.minobr63.ru>
ИНН 6350018608 КПП 635001001 ОКПО 42528258 ОГРН 116350001261

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол №12
от 27.06.2024 года

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБОУ СОШ
с.Георгиевка О.С. Шафигулина
Приказ №51 ОД от 27.06.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности
«Искусственный интеллект»
Возраст обучающихся 7-13 лет
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:
Горяйнова Анастасия Валерьевна
педагог дополнительного образования

с. Георгиевка, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана для реализации дополнительного образования в ГБОУ СОШ с.Георгиевка.

Направленность: техническая. Программы технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность. На новом этапе развития общества происходит проникновение современных робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека. Для их создания и использования в жизни необходимы соответствующие знания и опыт, базовую составляющую которых можно получить на занятиях дополнительного образования, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, информатику, физику.

Данная программа способствует развитию компетенций для последовательного воспитания ценных кадров (будущих инженеров, конструкторов, изобретателей) в непрерывном образовательном процессе. Это полностью соответствует стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года и социальному заказу общества на коммерчески и технически грамотных специалистов, так как Самарская область значимая точка роста экономики в ПФО, опорный регион России в развитии науки, образования и промышленности.

Особую роль играет как тренировка активной работы в коллективе (коммуникативные способности, навыки взаимодействия), так и самостоятельность при принятии решений, способствующая раскрытию в полной мере технического творческого потенциала и системности мышления.

Уникальность работы с образовательными конструкторами (сочетание конструирования и программирования в одном курсе) позволяет учащимся в виде познавательной игры узнать сложный технический материал в простой доступной форме и с максимальной эффективностью развить технические навыки, инженерное мышление со школьного возраста, необходимые в дальнейшей жизни, что способствует профессиональной ориентации школьников.

Новизна:

- использование современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использование блочно-модульного принципа;
- использование метода кейсов;
- возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;
- создание условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники.

Отличительные особенности программы. Реализация данной программы осуществляется посредством робототехнических конструкторов LEGO Education Mindstorms EV3 базовый набор и LEGO Education Mindstorms EV3 ресурсный набор, предназначенных для образовательных целей. Эти наборы как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а также предоставляют разнообразие возможностей и позволяют заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Программа носит конвергентный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного цикла, требующих знаний практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и

естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов, как по готовым инструкциям, так и по собственным идеям.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить поток информации по содержанию предмета и методическим вопросам. В процессе реализации программы проводятся лекции, лабораторно-практические работы, мультимедиа-занятия, технические соревнования, игры, защиты проектов, экскурсии. Благодаря возможности наглядной демонстрации явлений и объектов в динамике происходит стимулирование непроизвольного внимания детей.

Программа предусматривает «ознакомительный» уровень освоения содержания программы, предполагающие использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных перед обучающимися.

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;

- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Возраст обучающихся: программа рассчитана на обучающихся в возрасте 7 – 13 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, общий объем – 102 часа (3 модуля);

Наполняемость учебных групп: набор обучающихся проводится без предварительного отбора. Формирование групп от 10-15 человек.

Формы организации деятельности: занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Формы обучения:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- игра;
- защита проектов;
- экскурсия;
- кейс.

Планируемые результаты:

Личностные:

- гражданская идентичность обучающихся;
- чувство любви к родине, к её природе, культуре, науке;
- чувство гордости за свою страну, деятелей науки, изобретателей и конструкторов;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, чужим идеям и технологиям;
- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный труд;
- начальные навыки саморегуляции;
- сформированность ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Метапредметные:

Познавательные:

- использовать и анализировать различные источники информации;
- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- прогнозировать результат.

Регулятивные:

- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;
- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные результаты:

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: высокий, средний, низкий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам входной, промежуточной и итоговой диагностик.

Диагностические карты оценки результативности учащихся ознакомительного уровня приведены в приложении 1.

Низкий уровень освоения программы: ребёнок овладел менее чем 50% (менее 27 баллов – первый год обучения, менее 24 баллов – второй год обучения) предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы: объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50 – 69% (27 – 37 баллов – первый год обучения, 24 – 33 балла – второй год обучения); работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой и электронными источниками информации.

Высокий уровень освоения программы: учащийся овладел на 70 – 100% (38 – 54 балла – первый год обучения, 34 – 48 баллов – второй год обучения) предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование;
- наблюдение;
- тестирование;
- самостоятельные и лабораторно-практические работы;
- выполнение творческих заданий;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- анкетирование;
- самооценка и взаимная оценка обучающимися работ друг друга.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБУЧЕНИЯ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3»	22	9	13
2.	«Основы конструирования. Простые механизмы»	46	13	33
3.	«Сборка и программирование роботов»	34	5	29
	ИТОГО	102	27	75

1. Модуль «Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий робототехники и работы с конструкторами LEGO Education Mindstorms EV3.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать

уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности при работе в кванте «Робототехника»;
- что такое робот, историю и поколения роботов, прикладное использование и перспективы развития роботов;
- значение роли робототехники в жизни;
- состав, название, укладку, и назначение деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3;
- устройство и принципы работы с ПК.

Обучающийся должен уметь:

- собирать простые конструкции из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3;
- работать с ПК;
- выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».

Обучающийся должен приобрести навык:

- соединения деталей набора;
- работы по установке и подключению различных датчиков и сервоприводов;
- управления датчиками и сервоприводами модулем EV3.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-технопарку.	2		2	Собеседование, анкетирование.
2.	Введение в робототехнику.	1		1	Собеседование, тестирование.
3.	Знакомство с набором LEGO Education Mindstorms EV3.	1	1	2	Наблюдение, собеседование, практическая работа.
4.	Устройство и принципы работы с ПК.	1	1	2	Собеседование, самостоятельная работа.
5.	Знакомство с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК.	1		1	Наблюдение, самостоятельная работа.
6.	Модуль EV3.	1	4	5	Собеседование, практическая работа, творческое задание.
7.	Сервоприводы EV3.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
8.	Датчики EV3.	1	4	5	Собеседование, практическая работа, творческое задание.
9.	Творческая работа		2	2	Практическая работа, творческое задание.
Итого:		9	13	22	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-технопарку.

Теория: Знакомство с деятельностью кванта «Робототехника». Инструктаж по технике безопасности при работе в кванте «Робототехника». План работы на учебный год. Экскурсия по мини-технопарку, демонстрация изготовленных устройств и систем.

Тема 2. Введение в робототехнику.

Теория: Что такое робот. История робототехники. Поколение роботов. Прикладное использование и перспективы развития роботов.

Тема 3. Знакомство с набором LEGO Education Mindstorms EV3.

Теория: Состав конструктора. Сортировка и укладка деталей. Основные механические детали конструктора. Их название, назначение и способы соединения.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Соединение деталей конструктора описанными способами. Сборка тестовой произвольной конструкции.

Тема 4. Устройство и принципы работы с ПК.

Теория: Устройство ПК. Включение, выключение и перезагрузка ПК. Работа с окнами. Работа с папками и файлами. Расширения файлов.

Практика: Закрепление изученного материала при самостоятельной работе с ПК.

Тема 5. Знакомство с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК.

Теория: Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Самоучитель. Работа с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Средства управления роботом.

Тема 6. Модуль EV3.

Теория: Характеристики модуля EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Интерфейс и описание модуля EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню модуля EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки). Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Файловая система модуля. Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение Bluetooth и Wi-Fi, информация о ПО блока. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому модулю EV3.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Закрепление изученного теоретического материала при работе с модулем EV3 и ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Выполнение заданий учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».

Тема 7. Сервоприводы EV3.

Теория: Большой сервопривод. Средний сервопривод. Устройство, технические характеристики и применение сервоприводов. Подключение сервоприводов к EV3. Режимы управления сервоприводами на модуле EV3. Встроенный датчик оборотов (измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Подключение и запуск сервоприводов. Изменение параметров сервоприводов и их тестирование.

Тема 8. Датчики EV3.

Теория: Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания. Положения датчика касания: «Нажатие», «Отпущен» и «Щелчок». Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Устройство и принцип работы датчика цвета. Настройки в панели конфигурации для датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отражённого света и яркость внешнего освещения. Применение и настройки в режимах датчика освещенности.

Примеры простых команд и программ с датчиком цвета. Устройство и принцип работы гироскопического датчика. Настройки в панели конфигурации для гироскопического датчика. Примеры простых команд и программ с гироскопического датчиком. Особенности использования гироскопического датчика. Подключение датчиков к модулю EV3.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Подключение и использование датчиков (касания, цвета, ультразвукового, гироскопического). Изменение параметров и режимов датчиков и их тестирование.

2. Модуль «Основы конструирования. Простые механизмы»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, в процессе изучения и сборки простых механизмов.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основы построения конструкций;
 - элементы и виды конструкций;
 - основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
 - способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки;
 - простые механизмы и их разновидности;
 - примеры применения простых механизмов в быту и технике;
 - способы применения колёс и осей;
 - способы использования гусениц и ног;
 - что такое трение;
 - принцип действия и применение различных передач;
 - этапы разработки проекта.
- Обучающийся должен уметь:
- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;
 - производить расчёты передаточных чисел;
 - выполнять задания учебных кейсов;
 - разрабатывать и выполнять проекты.
- Обучающийся должен приобрести навык:
- по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;
 - расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения;
 - проектирования роботов.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Конструкции и элементы.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, анкетирование.
2.	Рычаг.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
3.	Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
4.	Ремённая передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
5.	Зубчатая передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
6.	Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор.	1	2	3	Собеседование, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
7.	Винт. Червячная передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
8.	Зубчато-реечная передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
9.	Виды передач. Преимущества и недостатки.	1		1	Собеседование, тестирование, самооценка и взаимная оценка.

10.	Уборочная машина.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
11.	Блоки. Полиспаст.	1	1	2	Собеседование, тестирование, практическая работа.
12.	Храповой механизм с собачкой.		1	1	Собеседование, практическая работа.
13.	Игра «Большая рыбалка».		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
14.	Наклонная плоскость. Клин.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
15.	Свободное качение.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
16.	Кулачок.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
17.	Механический молоток.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
18.	Творческий проект «Конструкции и механизмы».	1	7	8	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		13	33	46	

Содержание программы модуля

Тема 1. Конструкции и элементы.

Теория: Понятие конструкции. Элементы конструкции. Основы построения конструкций. Растяжение, сжатие. Опорные и стягивающие элементы. Треугольные и прямоугольные конструкции. Основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж) их достоинства и недостатки.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Сборка треугольных и прямоугольных конструкций, с последующим испытанием. Исследование и анализ свойств собранных конструкций.

Тема 2. Рычаг.

Теория: Понятие о рычагах. Основные определения (сила, груз, ось вращения, рычаг). Виды рычагов. Использование рычагов.

Практика: Сборка и исследование различных видов рычагов. Анализ результатов. Контроль знаний в форме беседы, опроса.

Тема 3. Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги.

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колеса и оси. Где используются колеса и оси. Использование гусениц и ног. Что такое трение.

Практика: Сборка механизмов с различными видами сцепления с поверхностью. Исследование и анализ преимуществ и недостатков каждого вида. Целесообразность применения в конкретной конструкции.

Тема 4. Ремённая передача.

Теория: Шкивы. Где используются шкивы. Ведущий и ведомый шкив. Применение ремённых передач в технике, быту и спорте.

Практика: Сборка тестовой модели ремённой передачи, последующее исследование и анализ её преимуществ и недостатков.

Тема 5. Зубчатая передача.

Теория: Зубчатые колёса. Где используются зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды (цилиндрические, конические, коронные). Зубчатые передачи (цилиндрическая, коническая). Ведущее и ведомое зубчатые колёса. Направление вращения зубчатых колёс. Промежуточное зубчатое колесо.

Практика: Сборка тестовой модели зубчатой передачи, последующее исследование и анализ её преимуществ и недостатков.

Тема 6. Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор.

Теория: Что такое передаточное число. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Определение передаточного числа в ремённой и зубчатой передачах. Повышающие и понижающие передачи. Использование нескольких передач (Сложные ремённые и зубчатые передачи). Что такое редуктор. Применение редуктора в технике.

Практика: Сборка и исследование передаточных чисел ремённых и зубчатых передач, сложных ремённых и зубчатых передач. Сборка тестовой модели редуктора на основе ремённой и зубчатой передач. Наблюдение и проведение эксперимента.

Тема 7. Винт. Червячная передача.

Теория: Винт (Определение. Шаг. Зависимость между шагом винта и силой трения). Изучение червячной передачи. Принцип действия. Применение червячной передачи в технике. Свойства червячной передачи (червячное колесо только ведущее, передача движения под прямым углом, только понижающая передача). Червячный редуктор.

Практика: Сборка и исследование червячной передачи. Сборка тестовой модели редуктора на основе червячной передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.

Тема 8. Зубчато-реечная передача.

Теория: Принцип действия зубчато-реечной передачи. Превращение вращательного движения в поступательное. Использование зубчато-реечной передачи в технике и механизмах, рулевое управление на основе рейки. Зубчато-реечная передача с редуктором.

Практика: Сборка и исследование зубчато-реечной передачи. Анализ собранного механизма.

Тема 9. Виды передач. Преимущества и недостатки.

Теория: Сравнение изученных видов передач. Анализ преимуществ и недостатков. Их применение в технике.

Тема 10. Уборочная машина.

Практика: Кейс «Уборочная машина» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, их изменением, исследованием и анализом).

Тема 11. Блоки. Полиспаг.

Теория: Блоки, их виды (подвижный и неподвижный). Применение блоков в технике. Полиспаг (устройство, принцип действия).

Практика: Сборка модели с использованием блоков. Исследование разных видов блоков. Подведение итогов работы.

Тема 12. Храповой механизм с собачкой.

Практика: Сборка и исследование храпового механизма с собачкой. Определение области применения.

Тема 13. Игра «Большая рыбалка».

Практика: Кейс «Игра «Большая рыбалка»» (практическая работа по сборке модели с использованием блоков, полиспаста, рычагов, храпового механизма с собачкой, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу). Проведение игры.

Тема 14. Наклонная плоскость. Клин.

Теория: Определение понятий наклонная плоскость, клин. Угол наклонной плоскости. Сила тяжести. Сила трения. Использование наклонной плоскости и клина в жизни.

Практика: Сборка модели наклонной плоскости. Исследование перемещения предметов по наклонной плоскости с изменением угла наклона.

Тема 15. Свободное качение.

Практика: Кейс «Свободное качение» (практическая работа по сборке модели, изменению конструкции, тестированию на дальность скатывания с наклонной плоскости и анализу).

Тема 16. Кулачок.

Теория: Определение понятия кулачок. Принцип действия кулачкового механизма. Свойства кулачкового механизма. Влияние формы кулачка на работу механизма. Применение кулачковых механизмов в технике.

Практика: Сборка, исследование и анализ кулачкового механизма.

Тема 17. Механический молоток.

Практика: Кейс «Механический молоток» (практическая работа по сборке модели с использованием рычагов, кулачков и исследование силы трения скрепляемых деталей с последующим анализом).

Тема 18. Творческий проект «Конструкции и механизмы».

Теория: Этапы разработки проекта (выбор темы; определение конструкции, технологии изготовления механизма; сборка; испытание и анализ изделия).

Практика: Разработка, сборка и испытание собственной технической конструкции на основе простых механизмов для выполнения определённых действий. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

3. Модуль «Сборка и программирование роботов»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством

специальной литературы и Интернет-ресурсов;

- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- технологию сборки робота на приводной платформе;
- способы программирования робота для движения по прямой траектории, с разворотами, с различными углами поворота и остановкой у объекта;
- способы установки и программирования датчиков;
- этапы выполнения творческого проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms;
- устанавливать и программировать датчики на приводной платформе;

- разрабатывать и выполнять проекты.
- Обучающийся должен приобрести навык:
- по сборке роботов, установке и программированию датчиков;
- выполнения проектов.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Сборка робота на приводной платформе.		2	2	Наблюдение, практическая работа.
2.	Движение робота.	1	3	4	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
3.	Движение робота с поворотом.	1	4	5	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Остановка робота у объекта.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
5.	Перемещение объекта роботом.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
6.	Остановка робота у линии.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
7.	Поворот робота с помощью гироскопа.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
8.	Использование датчика касания на роботе.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
9.	Настройка конфигурации блоков.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа.
10.	Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельная работа.

11.	Творческий проект «Движение робота по заданной траектории».	1	8	9	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
Итого:		5	29	34	

Содержание программы модуля

Тема 1. Сборка робота на приводной платформе.

Практика: Сборка робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms.

Тема 2. Движение робота.

Теория: Программирование движения по прямой траектории. Рулевое управление. Независимое управление моторами. Включение, выключение сервоприводов. Включение сервоприводов на количество секунд, на количество градусов и на количество оборотов. Изменение мощности. Мягкая и резкая остановка. Настройка портов.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Перемещение по прямой».

Тема 3. Движение робота с поворотом.

Теория: Поворот робота на заданное число градусов. Расчёт угла поворота. Разворот робота. Расчёт числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Выполнение заданий учебных блоков LEGO Mindstorms: «Независимое управление моторами», «Движение по кривой».

Тема 4. Остановка робота у объекта.

Практика: Установка и использование датчика расстояния на роботе. Сборка кубоида. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться у объекта».

Тема 5. Перемещение объекта роботом.

Практика: Сборка и установка захватывающего устройства на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Переместить объект».

Тема 6. Остановка робота у линии.

Практика: Установка датчика цвета на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться у линии».

Тема 7. Поворот робота с помощью гироскопа.

Практика: Установка гироскопического датчика на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться под углом».

Тема 8. Использование датчика касания на роботе.

Практика: Установка датчика касания на робота. Программирование робота на пуск, остановку, совершение действий с помощью датчика касания. Апробация робота на поле.

Тема 9. Настройка конфигурации блоков.

Теория: Конфигурирование режимов программируемых блоков, параметров и значений. Ползунки. Ручной ввод. Выбор файла. Выбор из раскрывающегося меню.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Настройка конфигурации блоков».

Тема 10. Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.

Теория: Знакомство с приложением. Создание и запуск программ на модуле EV3. Тестирование и отладка программ.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Программирование модулей».

Тема 11. Творческий проект «Движение робота по заданной траектории».

Теория: Этапы разработки проекта (разработка конструкции робота; сборка; программирование и отладка; испытание и анализ разработанного робота).

Практика: Разработка, сборка, программирование, отладка и испытание на тестовом поле робота собственной конструкции для выполнения поставленной задачи. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: лекция, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации готовых моделей, схем, чертежей, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- практические методы: изготовление моделей, схем, чертежей, проектов. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме лекции, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание истории науки и техники, расширению политехнического кругозора.

Информационно-методическое обеспечение программы

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие, информационный и справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование;
- электронные учебники, справочные материалы, кейсы, учебные задания, тесты и правила проведения различных соревнований.

Организационное обеспечение программы

В процессе обучения применяются различные формы организации учебной деятельности:

- беседы и лекции с фронтальным и индивидуальным устным и письменным опросом;
- лабораторно-практические и самостоятельные работы;
- учебные задания;
- проекты;
- презентации;
- кейсы;
- игры;
- соревнования;

- экскурсии.

Инновационным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;
- интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности обучаемых в творческий процесс. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра (на развитие внимания, памяти, воображения);
- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Материально-техническое обеспечение программы

Кабинет с оборудованием для «Искусственный интеллект. Робототехники»:

- 5 компьютерных столов и ноутбуков;
- 2 базовых наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- 2 ресурсных наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- проектор с экраном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. – Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня
(входная диагностика) _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Искусственный интеллект «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Гибкость мышления	Развитие познавательной активности	Развитие саморегуляции	Способность к продуктивному сотрудничеству	Знание истории развития робототехнических систем	Знание специальной терминологии	Навыки работы с персональным компьютером		
1												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 15 – 18 баллов;

Средний уровень: 10 – 14 баллов;

Низкий уровень: 0 – 9 баллов.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию.	2
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике.	1
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается.	0
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия.	2
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий.	1
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога.	0
	Гибкость мышления	Высокий	Умение использовать различные способы решения одной и той же задачи. Умение свободно выделять «новые» свойства и отношения в объектах.	2
		Средний	Проявляются элементарные обобщения, позволяющие классифицировать объекты по различным признакам. Преобладают комплексные представления ситуативно-устойчивого уровня, проявляется их схематизация и структурирование.	1
		Низкий	Преобладает ориентация на внешние, иногда случайно выбранные признаки, отсутствие четкой структуры представлений.	0
Метапредметные	Развитие познавательной активности	Высокий	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий.	2

		Средний	Учащийся достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок.	1	
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется.	0	
	Развитие саморегуляции	Высокий	Учащийся удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца.	2	
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их.	1	
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна.	0	
	Способность к продуктивному сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь.	2	
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера.	1	
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других.	0	
	Предметные	Знание истории развития	Высокий	Знания о развитии робототехники достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	2

	робототехнических систем	Средний	Знания о развитии робототехники не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	1
		Низкий	Знания о развитии робототехники отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	0
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Ошибки, если случаются, то незначительные.	2
		Средний	Знание специальной терминологии имеются. Понимает интуитивно некоторое количество основных терминов. Имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	1
		Низкий	Знание специальной терминологии на низком уровне. Плохо понимает даже интуитивно ясные термины.	0
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работы. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	2
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	1
		Низкий	Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 1. «Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Искусственный интеллект «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания:	Умения:	Навыки:		
		Знания: истории и прикладного использования роботов; назначения, основных элементов и перспектив развития робототехники; состава, названия, укладки, и назначения деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3	Умения: работать с персональным компьютером и набором EV3; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем»	Навыки: соединения деталей и сборки конструкций из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3; работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов; управления датчиками и сервоприводами		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: истории и прикладного использования роботов; назначения, основных элементов и перспектив развития робототехники; состава, названия, укладки, и назначения деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3	Высокий	Хорошо знает историю и прикладное использование роботов. Хорошие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Хорошее представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	2
		Средний	В основном знает историю и прикладное использование роботов. Неплохие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Достаточное представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	1
		Низкий	Плохо знает историю и прикладное использование роботов. Плохие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Неполное представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	0
	Умения: работать с персональным компьютером и набором EV3; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем»	Высокий	Умеет работать с персональным компьютером и набором EV3. На высоком уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	2
		Средний	В основном самостоятельно умеет работать с персональным компьютером и набором EV3. На хорошем уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	1
		Низкий	Не умеет работать с персональным компьютером и набором EV3 без помощи. На низком уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	0
	Навыки:	Высокий	Быстро и надёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора	2

соединения деталей и сборки конструкций из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3; работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов; управления датчиками и сервоприводами		LEGO Education Mindstorms EV3. Хороший навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Хороший навык управления датчиками и сервоприводами.	
	Средний	Медленно, но надёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора LEGO Education Mindstorms EV3. Средний навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Неплохой навык управления датчиками и сервоприводами.	1
	Низкий	Медленно и ненадёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора LEGO Education Mindstorms EV3. Плохой навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Плохой навык управления датчиками и сервоприводами.	0

**Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня (Модуль 2.
«Основы конструирования. Простые механизмы»)** _____ учебный год
Дополнительная общеобразовательная программа: «Искусственный интеллект «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания:	Умения:	Навыки:		
		Знания: основ построения конструкций; элементов и видов конструкций; основных свойств конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способов описания конструкций (рисунок, схема, чертеж), их достоинств и недостатков; простых механизмов и их разновидностей; примеров применения простых механизмов в быту и технике; применения колёс и осей; использования гусениц и ног; принципа действия и применения различных передач; этапов разработки проекта	Умения: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты	Навыки: сборки и анализа различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: основ построения конструкций; элементов и видов конструкций; основных свойств конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способов описания конструкций (рисунок, схема, чертеж), их достоинств и недостатков; простых механизмов и их разновидностей; примеров применения простых механизмов в быту и технике;	Высокий	Хорошо знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	2
	применения колёс и осей; использования гусениц и ног; принципа действия и применения различных передач; этапов разработки проекта	Средний	В основном знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	1
		Низкий	Плохо знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	0
	Умения: собирать и анализировать различные	Высокий	Хорошо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать	2

простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты		и выполнять проекты.	
	Средний	В основном умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты.	1
	Низкий	Плохо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты.	0
Навыки: сборки и анализа различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов	Высокий	Хорошие навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	2
	Средний	Достаточные навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	1
	Низкий	Плохие навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	0

**Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня (Модуль 3.
«Сборка и программирование роботов») _____ учебный год
Дополнительная общеобразовательная программа: «Искусственный интеллект «Робототехника»»**

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: технологии сборки робота на приводной платформе; способов программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; вариантов установки и программирования датчиков; этапов выполнения творческого проекта	Умения: собрать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и выполнять проекты	Навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: технологии сборки робота на приводной платформе; способов программирования	Высокий	Хорошо знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	2
	движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; вариантов установки и программирования датчиков; этапов выполнения творческого проекта	Средний	В основном знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	1
		Низкий	Плохо знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	0
	Умения: собрать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и	Высокий	Хорошие умения: сборки робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнения заданий учебных блоков LEGO Mindstorms; установки и программирования датчиков на приводной платформе; разработки и выполнения проектов.	2
		Средний	В основном умеет: собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и выполнять проекты.	1
		Низкий	Умения на низком уровне по: сборке робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнению заданий учебных блоков LEGO Mindstorms; установке и программированию датчиков на	0

	выполнять проекты		приводной платформе; разработке и выполнению проектов.	
	Навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов	Высокий	Хорошие навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	2
		Средний	Достаточные навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	1
		Низкий	Плохие навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	0