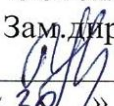


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 20» ГОРОДА НОРИЛЬСКА

РАССМОТРЕНО
на заседании НМС
протокол № 1
от « 30 » августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора по ВР
 Т.П.Хвостова
« 30 » 08 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СП № 20»
 Е.В.Руденко
« 30 » 08 2024г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Образовательная робототехника. Программирование»**

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст учащихся: 10-15 лет

Срок реализации: 2 года

Автор: педагог дополнительного
образования Халисова Г.З.

г. Норильск 2024г.

Оглавление

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

- 1.1. Пояснительная записка.
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
 - 1.3.1. Учебный план
 - 1.3.2. Содержание учебного плана
- 1.4. Планируемые результаты.

Раздел № 2 «Комплекс организационно- педагогических условий»

- 2.1. Календарно- учебный график.
- 2.2. Условия реализации программы.
- 2.3. Форма аттестации и оценочные материалы.
- 2.4. Методические материалы.

Список литературы

Приложение

РАЗДЕЛ № 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023).

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции от 26.09.2022 № 70226).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р.

- Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Региональный модельный центр Красноярского края, 2022).

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных учреждениях города Норильска (МБУ «Методический центр», Муниципальный опорный центр дополнительного образования, 2021).

Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ «СШ №20»

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также

овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Направленность. Дополнительная общеобразовательная программа имеет техническую направленность с практической ориентацией.

Уровень освоения - базовый

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

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает **новизну программы.**

Педагогическая целесообразность программы.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Адресат программы.

Программа рассчитана на учащихся 10 -15 лет.

Количество детей в группе: 10 человек.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Уровень программы, объем и сроки реализации

Данная общеобразовательная программа базового уровня, сроком обучения 2 года – 136 часов за весь период обучения.

Форма обучения – очная, групповая.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), количество часов в неделю - 2 часа, 68 часов в год.

Особенности организации образовательного процесса

Состав группы – постоянный, занятия – групповые, с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Виды занятий: лекции, мастер-классы, мастерские, выполнение самостоятельной работы, игры, выставки, экскурсии, беседы, социальные проекты, различного рода акции и т.д.

Методы обучения – словесные, наглядные, практические.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: игровой, репродуктивный, исследовательский, проектный.

Тип занятия: комбинированное, теоретическое, практическое.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: развивать технические, познавательные и творческие способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Обучающие:

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

2. Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

3. Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

Рабочая программа построен на базе образовательной программы для платформы LEGO MINDSTORMS EV3. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3

предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:

- кейсовую систему обучения;
- обучение проектной деятельности;
- направленность на развитие soft-компетенций.

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.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии обучающихся. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных индивидуально или группами.

Содержание программы.

1 год обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттест ации/ контро ля
		Всего	Теория	Практи ка	
1.	Введение в образовательную программу.	2	1	1	Беседа
2.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	26	8	18	
3.	Подготовка к соревнованиям	18	2	16	
4.	Подготовка проектных работ	20	0	20	
5.	Защита проектов	2		2	
	Итого:	68	13	55	

Содержание учебного плана

1 год обучения.

Раздел 1: Введение в образовательную программу. (2ч.)

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практика: Обзор комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Форма контроля: устный опрос.

Раздел 2: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Теория: Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика: Составление простых программ для движения вперёд на количество секунд, на количество оборотов. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Сервомотор. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Структура “Переключатель”. Работа с датчиками. Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Упражнения.

Форма контроля: комбинированная (устный опрос, индивидуальное выполнение практических заданий).

Раздел 3: Подготовка к соревнованиям (18ч.)

Теория: Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Форма контроля: Результаты соревнований.

Раздел 4: Подготовка проектных работ (20ч.)

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

Практика: Составление программы

Форма контроля: Защита проекта

Раздел 5: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

2 год обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттест ации/ контро ля
		Всего	Теория	Практи ка	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2	1	1	Беседа
2.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	44	14	30	
3.	Подготовка к соревнованиям	20	2	18	
4.	Защита проектов.	2		2	
	Итого:	68	14	54	

Содержание учебного плана 2 год обучения

Раздел 1: Введение в образовательную программу (2ч.)

Теория: Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся, на период обучения. Повторение основ работы за ПК.

Практика: Подготовка к работе.

Форма контроля: устный опрос

Раздел 2: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (44ч.)

Теория: Палитра программирования, проекты и программы, панель инструментов, оборот, длина окружности Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор

порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Структура “Переключатель”. Работа с датчиками. Датчик касания. Датчик цвета. Датчик гироскопический. Датчик ультразвуковой. Инфракрасный датчик.

Форма контроля: комбинированная (устный опрос, индивидуальное выполнение практических заданий).

Раздел 4: Подготовка к соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Тренировка на полях.

Форма контроля: Результаты соревнований. Внутренние соревнования.

Раздел 5: Защита проектов.

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

1.3. Планируемые результаты.

В результате освоения обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования оборудованием,
- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;

- основы программирования.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

Результатом усвоения обучающимися программы по *развивающему и воспитательному аспектам* являются:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включенность в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

РАЗДЕЛ 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточного контроля
1 год	01.09	май	34	136	4 часа /нед (40 мин.)	май
2 год	01.09	май	34	136	4 часа /нед (40 мин.)	май

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3, ПО: RobotC

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 учащихся:

Линия 1 «Основы робототехники»	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	6	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	2	шт.
Датчик цвета	6	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	3	шт.
Измерительная рулетка	1	шт.
Цветные кубики 5см*5см (  ) 	4	шт.
Цветная изолента (черн., красн., зел., син., желт., бел.).	6	шт.
Готовые поля для заданий и соревнований.	1	шт.
Стол для запуска роботов	1	шт.

2.3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** - соревнования.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

2.4. Методические материалы

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

Методы образовательной деятельности:

- 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 обучающимся 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.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным 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 и активного участия обучаемых. 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.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу:

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	презентация, плакат, карточки, видео	фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	правила игры, карточки с описанием ролей или заданий, атрибутика игры	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	презентация, видео, памятка работы над проектом	защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	конференция

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;

- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Список литературы

Информационные источники для педагогов

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гущин, Т.С. Богомолова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.
2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.
5. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.
7. Методическое руководство «Робототехника на основе TETRIS».
8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
9. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
10. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
12. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. – М.: Издательство МАИ. 2003.
13. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
14. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Информационные источники для обучающихся

1. Бейктал, Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бейктал. – М.: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW [Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.

3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

Находясь в кабинете робототехники, обучающиеся обязаны:

1. соблюдать дисциплину и порядок, правила техники безопасности и чистоту;
2. занимать рабочие места согласно указаниям преподавателя и не менять их самовольно;
3. заниматься только тем видом деятельности, которую определил преподаватель;
4. немедленно сообщать преподавателю о любых замеченных неисправностях оборудования или неверной работе программного обеспечения;
5. немедленно сообщать преподавателю о любом случае травматизма в кабинете, особенно от электрического тока.

Находясь в кабинете робототехники, обучающийся имеет право:

1. на помощь и консультацию преподавателя;
2. отказаться от продолжения работы с компьютером, если длительность именно его индивидуальной работы превышает допустимые санитарные нормы;
3. самостоятельно экстренно отключить электрооборудование, если от этого зависит безопасность его или окружающих.

Требования безопасности перед началом работы

1. Запрещено входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, с громоздкими предметами и едой
2. Запрещено входить в кабинет робототехники в грязной обуви без бахил или без сменной обуви
3. Запрещается шуметь, громко разговаривать и отвлекать других обучающихся
4. Запрещено бегать и прыгать, самовольно передвигаться по кабинету
5. Разрешается работать только на том компьютере, который выделен на занятие
6. Перед началом работы обучающийся обязан осмотреть рабочее место и свой компьютер на предмет отсутствия видимых повреждений оборудования
7. Запрещается выключать или включать оборудование без разрешения преподавателя .

Требования безопасности во время работы

1. С техникой обращаться бережно: не стучать по аппаратуре, не стучать мышкой о стол, не стучать по клавишам клавиатуры.
2. При возникновении неполадок: появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного её отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом преподавателю.
3. Не пытаться исправить неполадки в оборудовании самостоятельно.

4. Выполнять за компьютером только те действия, которые говорит преподаватель.
5. Контролировать расстояние до экрана и правильную осанку.
6. Не допускать работы на максимальной яркости экрана дисплея.
7. В случае возникновения нештатных ситуаций сохранять спокойствие и чётко следовать указаниям преподавателя.

Запрещается

1. Эксплуатировать неисправную технику
2. При включённом напряжении сети отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера
3. Касаться экрана дисплея, тыльной стороны дисплея, разъёмов, соединительных кабелей, токоведущих частей аппаратуры Касаться автоматов защиты, пускателей, устройств сигнализации
4. Во время работы касаться труб, батарей
5. Самостоятельно устранять неисправность работы клавиатуры
6. Нажимать на клавиши с усилием или допускать резкие удары.
7. Пользоваться каким-либо предметом при нажатии на клавиши
8. Передвигать системный блок, дисплей или стол, на котором они стоят
9. Загромождать проходы в кабинете сумками, портфелями, стульями Брать сумки, портфели за рабочее место у компьютера
10. Брать с собой в класс верхнюю одежду и загромождать ею кабинет
11. Быстро передвигаться по кабинету
12. Класть какие-либо предметы на системный блок, дисплей, клавиатуру
13. Работать грязными, влажными руками, во влажной одежде
14. Работать при недостаточном освещении.

Запрещается без разрешения преподавателя

1. Включать и выключать компьютер, дисплей и другое оборудование
2. Использовать различные носители информации (дискеты, диски, флешки)
3. Подключать кабели, разъёмы и другую аппаратуру к компьютеру Брать со стола преподавателя носители информации, аппаратуру, документацию и другие предметы
4. Пользоваться преподавательским компьютером.
5. Требования безопасности по окончании работы
6. По окончании работы дожидаться пока преподаватель подойдёт и проверит состояние оборудования, сдать работу, если она выполнялась
7. Медленно встать, собрать свои вещи и тихо выйти из класса, чтобы не мешать другим обучающимся

ИСТОЧНИКИ ОПАСНОСТИ:

1. электроприборы с напряжением питания 220 В, мониторы и телевизоры, которые могут явиться источником электротравматизма;
2. наличие электроприборов увеличивает опасность возгорания; мониторы компьютеров, телевизоры являются слабыми источниками ионизирующего излучения электромагнитных, электрических и магнитных статических полей.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. работать с электроприборами, имеющими повреждения корпуса или изоляции соединительных проводов;
2. производить самовольное переключение разъёмов оборудования;
3. приносить и самовольно подключать какое-либо оборудование;
4. вставлять в отверстие приборов посторонние предметы;
5. выключать или включать приборы без разрешения преподавателя.
6. Если производится выключение/включение, то интервал времени между включением/и выключением/включением должен быть не менее 15 секунд.

В СЛУЧАЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, НЕОБХОДИМО:

1. прекратить действие тока (лучше всего экстренным выключением приборов, т.к. попытка оттащить пострадавшего может привести к поражению током спасающего);
2. немедленно сообщить о происшедшем преподавателю (даже если на первый взгляд всё обошлось лёгким испугом);
3. оказать первую медицинскую помощь, если необходима.

ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. использовать источники открытого огня (спички, зажигалки, петарды и др.);
2. приносить на занятия легковоспламеняющиеся вещества (лаки, краски, порох и т.п.);
3. пользоваться неисправными электроприборами (в случае появления специфического запаха горячей изоляции, соответствующий прибор необходимо немедленно отключить и сообщить учителю);
4. загромождать или закрывать проходы к путям эвакуации и доступ к средствам первичного пожаротушения;
5. производить тушение возгорания не отключенных электроприборов водой или обычными огнетушителями;
6. привлекать обучающихся к тушению пожара.

ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЛУЧАЕ УГРОЗЫ ПОЖАРА (возгорания, задымленность)

1. Немедленно отключить все электроприборы, определить источники возгорания (задымленности) и ликвидировать его средствами первичного пожаротушения;
2. Если первичные действия по ликвидации возгорания в течение первых же минут не дали результата, обучающиеся эвакуируются согласно плану эвакуации, по учреждению объявляется тревога, сообщается о пожаре.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ

1. расстояние от центра экрана до глаз обучающихся должно быть не менее 60 см;
2. время интенсивной непрерывной работы на компьютере не должно превышать 25 минут, после чего обязателен перерыв с разминкой;
3. в кабинете должна быть обеспечена вентиляция и проветривание между уроками.

Ответственность за нарушение правил техники безопасности:

При нарушении техники безопасности обучающемуся будет объявлен выговор, взыскание вплоть до отстранения от работы за оборудованием.

При регулярных нарушениях техники безопасности обучающийся будет отстранён от занятий по робототехнике вплоть до исключения из образовательной организации (или других санкций, предусмотренных образовательной организацией).