

Управление образования администрации
Тяжинского муниципального округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Итатская средняя общеобразовательная школа
имени Данкевич Тамары Файвишевны»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от « 27 » мая 20 21 г.
Протокол № 9

Утверждаю:
Директор МБОУ Итатской СШ
им. Данкевич Т.Ф.
Литвинова И.Р.
Приказ № 164
от « 28 » мая 20 21 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

начальный, базовый, продвинутый уровни

**Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации: 3 года**

Автор-составитель:
Тартайченко Татьяна Яковлевна,
учитель информатики МБОУ
Итатской СШ им. Данкевич Т.Ф.

пгт. Итатский, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание программы:

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	8
1.3.1. Учебно-тематический план (1-ый год обучения)	8
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана (1-ый год обучения) ...	9
1.3.3. Учебно-тематический план (2-ой год обучения).....	13
1.3.4. Содержание учебно-тематического плана (2-ой год обучения) ...	14
1.3.5. Учебно-тематический план (3-ий год обучения).....	17
1.3.6. Содержание учебно-тематического плана (3-ий год обучения) ...	18
1.4. Планируемые результаты	22

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график	25
2.2. Условия реализации программы	26
2.3. Формы аттестации / контроля	27
2.4. Оценочные материалы	27
2.5. Методические материалы	27
2.6. Список литературы	29

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- приказом Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019 г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Закон «Об образовании в Кемеровской области» от 03.07.2013 №86-ОЗ;
- уставом учреждения;
- положением о порядке разработки, принятия, утверждения и единых требованиях к содержанию и оформлению документации, обязательной для ведения педагогами дополнительного образования.

Актуальность программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности,

связанные с информационными технологиями, не имея представления обо всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Отличительные особенности программы

Занятия робототехникой очень популярны и доступны в городской местности, а дети, проживающие в посёлках, лишены этой возможности. В подобных обстоятельствах данная программа отличается от других дополнительных общеобразовательных программ.

Занятия по робототехнике выгодно отличаются от занятий других направленностей тем, что:

- позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 4-5 класса школы, так как элементы физики, информатики, кибернетики и теории автоматического управления, математические расчеты адаптированы для уровня восприятия детей 10-12 лет;

- данная программа нацелена на конечный результат, так как ребенок создает не просто внешнюю модель робота, а действующее автономное устройство, которое решает поставленную задачу;

- программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями, выставками), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня, что способствует формированию у учащихся предметных, метапредметных и личностных компетенций.

Адресат программы

Рабочая программа рассчитана на учащихся 4 - 8 классов. 1 год обучения 4-6 классы, 2 год обучения 5-7 классы, третий год 6-8 классы. Количество детей в группе по 8 - 10 учащихся.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 года по 70 учебных часов, всего 210 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия – 2 учебных часа.

Форма обучения

Форма обучения очная.

1.2. Цель и задачи программы

1.2.1. Цель и задачи первого года обучения

Цель программы: Формирование у учащихся интереса к техническим видам творчества, конструктивного и практического видов мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

1. Воспитательные:

- способствовать формированию методов и навыков для продуктивного участия в командной работе;
- сформировать представление о ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научить использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать навыки самоконтроля и чувство ответственности за вверенные ценности;
- способствовать развитию внимательного и предупредительного отношения к окружающим людям и оборудованию в процессе работы;
- содействовать воспитанию интереса к инженерным профессиям.

2. Развивающие:

- научить находить практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- сформировать практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- способствовать формированию стиля работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- сформировать навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- научить использовать в повседневной жизни знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

3. Образовательные:

- сформировать представление о роли и значении робототехники в современной жизни;
- объяснить базовые принципы построения робототехнических систем;
- способствовать освоению основной терминологии робототехники и навыка использования её при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- обучить основным принципам и планированию этапов разработки проектов;
- сформировать умение самостоятельно или с помощью учителя создавать проекты;
- объяснить принципы работы механических узлов, назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- научить алгоритмически описывать действия применительно к решаемым задачам;
- научить использовать визуальный язык для программирования робототехнических систем в среде Lego WeDo;
- сформировать умение отлаживать созданных роботов самостоятельно или с помощью учителя.

1.2.2. Цель и задачи второго года обучения

Цель программы: Формирование у учащихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям как робототехника, программирование микроконтроллеров в среде Lego Mindstorms EV3, соревновательная робототехника.

Задачи программы:

1. Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям, чувство ответственности и самостоятельности при нахождении решения;
- воспитать культурные навыки индивидуальной и коллективной работы над учебными заданиями, проектами, а также в режиме состязаний;

- сформировать фундамент для дальнейшей командной работы над проектами создания роботов для соревнований по робототехнике различного уровня.

2. Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить способность мыслить логически и алгоритмически, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить интерес к техническому творчеству, технике, информационным технологиям;
- развить умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений при защите проектов, на школьных выставках и соревнованиях по робототехнике.

3. Образовательные:

- углубить знания о конструкции робототехнических устройств;
- сформировать навык использования специальной терминологии;
- обучить приёмам сборки и программирования робототехнических систем на основе Lego Mindstorms EV3;
- познакомить с правилами существующих соревнований роботов, научить конструировать, собирать и программировать роботов для соревнований в среде Lego Mindstorms EV3;
- сформировать умение самостоятельно тестировать и отлаживать роботов в условиях соревнования, выставки, защиты проекта.

1.2.3. Цель и задачи третьего года обучения

Цель программы: Формирование интеллектуально развитой личности, грамотно использующей современные робототехнические и компьютерные технологии для решения различных учебных, бытовых и творческих задач.

Задачи программы:

1. Воспитательные:

- развитие самостоятельности при решении технических задач в процессе конструирования моделей;
- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники;
- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

2. Развивающие:

- развить алгоритмическое мышление учащихся;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

- выявление и поддержка талантливой молодежи, мотивированной на научно-техническую деятельность и получение высококачественного образования в области инженерного профиля.

3. Образовательные:

- способствовать развитию умения работать с технической литературой, инструкциями, схемами;
- развить навыки самостоятельного поиска и использования информации в сети Интернет для работы над проектом;
- сформировать навыки использования профессиональных программно-технических сред и информационных объектов;
- содействовать развитию интереса в дальнейшем продолжении изучения робототехники, углублении полученных знаний и умений;
- профессиональная ориентация учащегося в области робототехники и смежных областях.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план Первый год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	2	0	
2	Простые механизмы	12	4	8	Тестирование
3	Создание сложных механических конструкций	21	7	14	Проект
4	Конструирование и программирование в среде Lego Education WeDo2.0.	29	9	20	Тестирование, соревнование
4.1.	Основы алгоритмизации и программирования	3	2	1	Тестирование
4.2.	Среда программирования Scratch 3.0.	3	1	2	Тестирование
4.3.	Основы конструирования и программирования в среде Lego Education WeDo2. 0.	23	6	17	Соревнование
5	Проекты	6	1	5	Проект
ВСЕГО:		70	23	47	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана Первый год обучения

Раздел 1. Введение (2 ч.)

Теория:

Правила техники безопасности при работе с робототехническими конструкторами и компьютерами. Понятие «робот». Знать историю и области применения робототехнических устройств, понимать их значение в современной жизни.

Раздел 2. Простые механизмы (12 ч.)

Теория:

Состав и назначение конструктора «2009686 - Технология и физика». Понятия «механизм», «эксперимент», «вывод». Простые механизмы – самые древние изобретения человека. Выигрыш в силе. Рычаги I, II и III рода, их применение в повседневной жизни и технике. Колесо и ось. Шкивы и шестерни. Блоки (шкивы). Ременная передача. Повышающая и понижающая ременные передачи. Подвижные и неподвижные блоки. Полиспаг (таль). Наклонная плоскость, клин, винт, их применение. Червячная передача. Зубчатые колёса (шестерни). Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Паразитное колесо. Дифференциал. Кулачок. Возвратно-поступательное движение. Храповой механизм с собачкой.

Практика:

ПР №1: Сборка моделей рычагов и исследование принципа их работы.

ПР №2: Сборка моделей тележек с закреплёнными и отдельными осями, с рулевым управлением.

ПР №3: Сборка моделей повышающей и понижающей ременной передачи и исследование принципа их работы.

ПР №4: Сборка моделей, демонстрирующих принцип работы неподвижного и подвижного блоков.

ПР №5: Сборка моделей, демонстрирующих принцип работы наклонной плоскости, клина.

ПР №6: Сборка модели червячной передачи, изучение принципа работы винта.

ПР №7: Сборка моделей повышающей и понижающей зубчатых передач, изучение принципа их работы.

ПР №8: Сборка моделей сложной зубчатой передачи, передачи с паразитным зубчатым колесом.

ПР №9: Сборка моделей конической зубчатой передачи, червячной и зубчато-реечной передач.

ПР №10: Сборка модели двухкулачкового механизма.

ПР №11: Сборка модели для изучения принципа действия храпового механизма.

Контроль: тестирование.

Раздел 3. Создание сложных механических конструкций (21 ч.)

Теория:

Понятие «конструкция». Опорные и стягивающие элементы конструкции. Оптимизация модели. Храповой механизм. Явление свободного качения. Шкала. Калибровка шкалы и считывание показаний. Измерение расстояния. Модели для определения времени. Возобновляемые источники энергии. Принцип работы маховика. Сцепление. Вращающий момент. Скорость. Ускорение. Импульс. Кривошипный рычаг.

Практика:

ПР № 12: Сборка модели уборочной машины по технологической карте.

ПР № 13: Оптимизация модели уборочной машины с точки зрения эффективности и безопасности.

ПР № 14: Сборка модели «удочки» для изучения сложной системы, состоящей из храпового механизма и полиспаста.

ПР № 15: Усовершенствование модели удочки. Соревнование «Большая рыбалка».

ПР № 16: Сборка модели тележки с целью изучения явления свободного качения. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 17: Сборка модели механического молотка для изучения системы механизмов из рычагов, кулачков и наклонной плоскости.

ПР № 18: Сборка модели «Танцующая балерина». Изменение рисунка «танца» путём регулирования положения кулачков.

ПР № 19: Сборка модели устройства, измеряющего расстояние. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 20: Сборка модели весов. Калибровка шкалы и считывание показаний. Сброс (обнуление) показаний.

ПР № 21: Сборка модели для определения времени – таймера. Калибровка шкалы и считывание показаний.

ПР № 22: Сборка модели ветряка для изучения преобразования энергии ветра в механическую энергию.

ПР № 23: Проведение эксперимента с моделью ветряка.

ПР № 24: Сборка модели буера. Изучение влияния размера паруса на скорость движения буера. Соревнования буеров.

ПР № 25: Сборка модели инерционной машины для изучения принципа работы маховика.

ПР № 26: Оптимизация инерционной тележки. Соревнование «Покоритель холмов».

ПР № 27: Сборка модели тягача для изучения понятий «сцепление» и «вращающий момент».

ПР № 28: Сборка модели гоночного автомобиля для изучения понятий «ускорение», «импульс».

ПР № 29: Сборка модели «Скороход» для изучения принципа работы кривошипного рычага.

ПР № 30: Сборка механической игрушки «Собака».

Контроль: проект «Конструирование и демонстрация авторской модели»

Раздел 4. Конструирование и программирование в среде Lego Education WeDo2.0. (29 ч.)

Тема 4.1. Основы алгоритмизации и программирования (3 ч.)

Теория:

Знакомство с понятиями «алгоритм», «исполнитель». Основные свойства алгоритмов. Блок-схемы. Линейные алгоритмы. Основные алгоритмические структуры: циклы, разветвляющиеся алгоритмы.

Практика:

ПР № 31: Алгоритмы в среде Кумир.

Контроль: тестирование

Тема 4.2. Среда программирования Scratch 3.0. (3 ч.)

Теория:

Знакомство со средой программирования Scratch 3.0. Расширение Scratch WeDo 2.0, блоки WeDo.

Практика:

ПР №32: Блоки «управление», «движение», «контроль», «звук» в среде Scratch 3.0.

ПР № 33: Подключение СмартХаба WeDo 2.0 к Scratch 3.0.

ПР № 34: Управление средним мотором в среде Scratch 3.0.

Контроль: тестирование

Тема 4.3. Основы конструирования и программирования в среде Lego Education WeDo2. 0. (23 ч.)

Знакомство с конструктором «Lego Education WeDo2.0.- 45300». Техника безопасности при работе с конструктором. Электронные компоненты конструктора: СмартХаб, датчики, средний мотор. Понятия «программный блок», «программная строка». Зеленая, красная, желтая, оранжевая палитры блоков. Понятие «датчик». Датчик движения. Датчик наклона. Расширение *abc* для красных блоков. Блоки «прибавить к экрану», «вычесть из экрана». Понятия «скорость» и «ускорение». Жёлтая палитра блоков. Блок «цикл». Блоки «отправить сообщение» и «начать при получении письма» в среде Lego Education WeDo2.0. Перемещение объектов.

Практика:

ПР № 35: Детали конструктора Lego Education WeDo2.0. 45300. Электронные компоненты СмартХаб, датчики, средний мотор.

ПР № 36: Знакомство со средой программирования Lego Education WeDo2.0.

ПР № 37: Управление средним мотором, поведением индикатора СмартХаба в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 38: Сборка модели «Вентилятор», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 39: Сборка модели «Улитка-фонарик», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 40: Программирование СпартХаба на воспроизведение звука в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 41: Сборка модели «Робот-шпион», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0.

ПР № 42: Сборка модели «Научный вездеход Майло. Обнаружение объектов», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 43: Сборка модели «Научный вездеход Майло. Обнаружение объектов и оповещение», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 44: Сборка модели «Гоночный автомобиль», разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

ПР № 45: Оптимизация модели «Гоночный автомобиль» и управляющего алгоритма».

ПР № 46: Сборка модели «Вертолёт», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 47: Сборка модели «Машина для сортировки», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2 и Scratch 3.0.

ПР № 48: Сборка модели «Робот-тягач», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 49: Сборка модели «Космический вездеход», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 50: Сборка модели «Шагающий робот», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0».

ПР № 51: Сборка модели ползающего робота, самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 52: Сборка модели «Робот-рисователь», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 53: Сборка модели «Джип Багги», самостоятельная разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в средах Lego Education WeDo2.0 и Scratch 3.0.

ПР № 54: Сборка модели робота, движущегося по чёрной линии, разработка и модификация алгоритмов, управляющих поведением модели в среде Lego Education WeDo2.0.

Контроль: соревнования вездеходов, шагающих роботов «Кто быстрее?»

Раздел 5. Проекты (6 ч.)

Теория:

Что такое проект? Требования и критерии оценивания.

Практика:

ПР № 55 «Проектирование авторской модели робота»

ПР № 56 «Конструирование авторской модели робота»

ПР № 57 «Программирование поведения авторской модели робота»

ПР № 58 «Анализ и доработка авторской модели робота и алгоритма, управляющего поведением модели»

Контроль: проект «Проектирование, конструирование и представление авторской модели робота»

1.3.3. Учебно-тематический план Второй год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	4	1	3	
2	Основы программирования	38	15	23	Тестирование
2.1.	Основы программирования в среде КУМИР	5	2	3	Тестирование
2.2.	Основы программирования в среде Scratch 3.0.	2	0	2	Тестирование
2.3.	Основы конструирования и программирования в среде Lego Mindstorms EV3	31	13	18	Задачи на программирование робота
3	Соревновательная робототехника	24	4	20	Соревнования
3.1.	Кегельринг	8	2	6	Соревнование
3.2.	Сумо	5	0,5	4,5	Соревнование
3.3.	Лабиринт	5	0,5	4,5	Соревнование
3.4.	Слалом	6	1	5	Соревнование
4	Проекты	4	0	3	Итоговый проект
ВСЕГО:		70	26	44	

1.3.4. Содержание учебно-тематического плана Второй год обучения

Раздел 1. Введение (4 ч.)

Теория:

Конструктор «2009686 – Lego Mindstorms EV3. Технология EV3. Модуль (микропроцессор) EV3. Интерфейс модуля EV3. Среда программирования модуля EV3 – Brick Program. Программирование модуля EV3 без компьютера. Проводные и беспроводные способы подключения модуля EV3 к компьютеру. USB-подключение. Настройка Bluetooth- и Wi-Fi-подключения. Сборка приводной платформы по технологической карте.

Практика:

ПР №1: Знакомство с конструктором «2009686 – Lego Mindstorms EV3

ПР №2: Изучение интерфейса модуля EV3

ПР №3: Создание программ без компьютера

ПР №4: Проводное и беспроводное подключение модуля EV3 к компьютеру. Настройка Bluetooth- и Wi-Fi-подключения

ПР №5: Сборка приводной платформы

Контроль: задачи на программирование модуля EV3.

Раздел 2. Основы программирования (38 ч.)

Тема 2.1. Основы программирования в среде КУМИР (5 ч.)

Теория:

Основы алгоритмизации. Свойства алгоритмов. Линейные алгоритмы. Основные алгоритмические структуры: циклы, разветвляющиеся алгоритмы. Тестирование алгоритмов в среде программирования КУМИР.

Практика:

ПР № 6: Создание и сохранения обстановки

ПР №7: Линейные алгоритмы в среде КУМИР

ПР №8: Разветвляющиеся и циклические структуры в среде КУМИР

Контроль: тестирование

Тема 2.2. Основы программирования в среде Scratch 3.0. (2 ч.)

Теория:

Среда программирования Scratch 3.0. Расширение и блоки EV3. Написание простейших программ для мобильной платформы Lego Mindstorms EV3 в среде Scratch 3.0.

Практика:

ПР № 9: Подключение EV3 к Scratch 3.0

ПР № 10: Управление большими моторами в среде Scratch3.0

ПР № 11: Написание простейших программ для мобильной платформы Lego Mindstorms EV3 в среде в Scratch3.0

Контроль: тестирование

Тема 2.3. Основы конструирования и программирования в среде Lego Mindstorms EV3 (31 ч.)

Теория:

Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3. Лобби. Самоучитель. Среда программирования EV3. Программные блоки и палитры программирования. Программные блоки действия и блоки-операторы. Красная палитра – операции с данными. Блоки «математика», «округление». Оранжевая палитра – управление операторами. Блоки «начало», «ожидание», «цикл», «переключатель», «прерывание цикла». Датчик касания. Датчик цвета. Режимы: «цвет», "яркость отраженного света", "яркость внешнего освещения". Желтая палитра - "Датчики". Ультразвуковой датчик, его назначение. Режим ультразвукового датчика "присутствие/слушать". Инфракрасный датчик и инфракрасный маяк, их назначение. Режимы: "приближение", «маяк». Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка. Поиск инфракрасного маяка. Гироскопический датчик, его назначение.

Практика:

ПР № 12: Путешествие по Лобби. Самоучитель

ПР № 13: Программные блоки и палитры программирования

ПР № 14: Движение робота на определённое расстояние

ПР № 15: Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте, остановка

ПР № 16: Экран, звук, индикатор состояния модуля

ПР № 17: Программа для прямолинейного движения робота на расстояние в 1 метр с вычислением

ПР № 18: Программа, запускающая движение робота по щелчку кнопки датчика касания

ПР № 19: Программа: движение – остановка – отъезд – поворот».

ПР № 20: Программа «пугливый робот»

ПР № 21: «Обучение» робота «определять» и «называть» цвета

ПР № 22: «Обучение» робота двигаться на зелёный и останавливаться на красный цвет

ПР № 23: Остановка у чёрной линии

ПР № 24: Движение робота внутри круга

ПР № 25: Изменение скорости робота в зависимости от освещённости

ПР № 26: Остановка робота на расстоянии от препятствия

ПР № 27: Убегающий робот

ПР № 28: Робот-радар

ПР № 29: Обнаружение другого робота

ПР № 30: Робот-преследователь

ПР № 31: Дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка

ПР № 32: Поиск маяка

ПР № 33: Следование робота за инфракрасным маяком

ПР № 34: Поиск и следование за инфракрасным маяком

ПР № 35: Движение робота по квадрату

Контроль: задачи на программирование робота

Раздел 3 Соревновательная робототехника (24 ч.)

Тема 3.1. «Кегельринг» (8 ч.)

Теория:

Кегельринг. Правила соревнования. Подготовка поля для проведения соревнований. Конструирование робота для соревнования «Кегельринг». "Кегельринг" с дополнительным условием. Тестирование робота перед соревнованиями «Кегельринг».

Практика:

ПР № 36: Подготовка поля для проведения соревнования «Кегельринг»

ПР № 37: Конструирование робота для соревнования «Кегельринг»

ПР № 38: Создание программы для соревнования «Кегельринг»

ПР № 39: Доработка модели робота для соревнований «Кегельринг»

ПР № 40: Создание программы для соревнования «Кегельринг с дополнительными условиями»

ПР № 41: Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Кегельринг»

Контроль: соревнование «Кегельринг»

Тема 3.2. «Сумо» (5 ч.)

Теория:

Сумо. Правила соревнования «Сумо». Подготовка поля для проведения соревнования «Сумо». Конструирование робота для соревнования «Сумо». Тестирование робота перед соревнованиями «Сумо».

Практика:

ПР № 42: Подготовка поля для проведения соревнований «Сумо»

ПР № 43: Конструирование робота для соревнования «Сумо»

ПР № 44: Создание программы для соревнования «Сумо»

ПР № 45: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Сумо»

Контроль: соревнование «Сумо»

Тема 3.3. «Лабиринт» (5 ч.)

Теория:

Лабиринт. Правила соревнования «Лабиринт». Подготовка поля «лабиринт» для проведения соревнований. Конструирование и тестирование робота для соревнования «Лабиринт».

Практика:

ПР № 46: Подготовка поля «Лабиринт» для проведения соревнований

ПР № 47: Конструирование робота для соревнования «Лабиринт»

ПР № 48: Создание программы для соревнования "Лабиринт»

ПР № 49: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Лабиринт»

Контроль: соревнование «Лабиринт»

Тема 3.4. «Слалом» (6 ч.)

Теория:

«Обучение» робота обходить препятствия. Слалом. Правила соревнования «Слалом». Подготовка поля для проведения соревнований «Слалом». Конструирование и тестирование робота перед соревнованием «Слалом».

Практика:

ПР № 50: Обучение» робота обходить препятствия

ПР № 51: Подготовка поля для проведения соревнования «Слалом»

ПР № 52: Конструирование робота для соревнования «Слалом»

ПР № 53: Создание программы для соревнования «Слалом»

ПР № 54: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы

Контроль: соревнования «Слалом»

Раздел 4. Проекты (4 ч.)

Практика:

ПР № 55: Проектирование авторского мобильного робота

ПР № 56: Конструирование авторского мобильного робота

ПР № 57: Программирование авторского мобильного робота

ПР № 58: Оптимизация модели авторского мобильного робота и управляющей им программы. Представление авторской модели робота.

Контроль: защита итогового проекта.

1.3.5. Учебно-тематический план Третий год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы конструирования и программирования	65	16	49	
1.1.	Основы программирования на языке С	8	2	6	Тестирование
1.2.	Знакомство с конструкторами ТехноЛаб. Особенности программирования в среде RobotC	30	7	23	Тестирование
1.3.	Знакомство с конструктором КПМИС. Особенности программирования в среде Arduino IDE	27	7	20	Тестирование
2	Роботы-манипуляторы	5	1	4	
2.1.	Промышленная робототехника. Виды и назначение роботов-манипуляторов	1	1	0	Соревнование, школьная выставка роботов манипуляторов.
2.2.	Робот для соревнования «Сортировщик»	4	0	4	
ВСЕГО:		70	17	53	

1.3.6. Содержание учебно-тематического плана Третий год обучения

Раздел 1. Основы конструирования и программирования (65 ч.)

Тема 1.1. Основы программирования на языке C (8 ч.)

Теория:

Переменные. Типы переменных: целый, символьный, расширенный символьный, логический, вещественный, вещественный с двойной точностью. Объявление переменных. Массивы. Индексация элементов массива. Функции. Элементы описание функций в языке C: тип функции, название функции, аргументы функции, тело функции, возвращаемые значения функции. Операторы в языке C: арифметические, логические, операторы сравнения. Операторы в языке C: операторы ветвления, операторы цикла.

Практика:

ПР № 1: Знакомство с интерфейсом среды программирования Visual Studio

ПР № 2: Программирование алгоритмов линейной структуры на языке C

ПР № 3: Программирование алгоритмов разветвлённой структуры на языке C

ПР № 4: Программирование алгоритмов циклических структур на языке C

ПР № 5: Сортировка одномерного массива

ПР № 6: Подпрограммы. Функции

Контроль: тестирование

Тема 1.2. Знакомство с конструктором ТехноЛаб - VEX. Особенности программирования в среде RobotC (30 ч.)

Теория:

Изучение состава образовательного робототехнического модуля ТехноЛаб – VEX. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX. Исполнительные механизмы конструкторов VEX. Базовые принципы проектирования роботов. Сборка мобильной платформы из конструктора ТехноЛаб – VEX. Программируемый контроллер конструктора ТехноЛаб – VEX. Контроллеры семейства Arduino. Среда программирования микропроцессора ТехноЛаб – VEX – RobotC. Особенности программирования в RobotC. Функции в RobotC. Функции main и one. Параллельные задачи в RobotC. Конфигурирование RobotC. Управление двигателями в RobotC. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды ожидания в RobotC. Использование датчиков в RobotC. Программы в среде RobotC, реализующие все возможные варианты движения робота с возможностью контролировать направление движения и поворотов, а также длительность этих действий. Функция moving, её аргументы. Задачи с манипулированием и перемещением объектов. Функция manipulator, её аргументы. Движения робота с контролем оборота двигателей. Применение энкодеров. Автономное движение робота с объездом препятствий с применением одного или нескольких датчиков касания. Автономное движение робота внутри круга с

применением датчика освещённости. Автономное движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости. Сложные ветвления в среде RobotC. Регулирование как процесс приведения какой-либо системы к заданным параметрам. Регуляторы в робототехнике. Релейный регулятор. Создание робота, способного удерживать подъёмное устройство манипулятора на определённой высоте. Программы, реализующие подъём и опускание подъёмного устройства. Погрешности релейного регулятора. Движение робота по чёрной линии с использованием датчика освещённости и релейного регулятора. Датчик расстояния. Движение робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и релейного регулятора. Пропорциональный регулятор. Коэффициент усиления пропорционального регулятора. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционального регулятора. Движение робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и пропорционального регулятора. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Пропорционально-кубический регулятор. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционально-кубического регулятора. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Движение робота по чёрной линии с использованием одного или двух датчиков освещённости и пропорционально-дифференциального регулятора. Пульт управления роботом. Создание робота, управляемого с пульта дистанционного управления. Управление роботом на omni-колёсах с пульта дистанционного управления.

Практика:

ПР № 7: Знакомство со средой программирования RobotC.

ПР № 8: Управление двигателями в RobotC

ПР № 9: Команды ожидания в RobotC

ПР № 10: Таймеры в RobotC

ПР № 11: Тайминговый контроль перемещения робота. Простейшие передвижения робота

ПР № 12: Программирование движения робота с контролем оборота двигателей

ПР № 13: Программирование автономного движения робота с объездом препятствий с применением датчиков касания

ПР № 14: Программирование автономного движения робота внутри круга с применением датчиков освещённости

ПР № 15: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением одного датчика освещённости

ПР № 16: Сборка робота с подъёмным устройством

ПР № 17: Программирование робота, способного удерживать подъёмное устройство на определённой высоте. Релейный регулятор

ПР № 18: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением одного датчика освещённости и релейного регулятора

- ПР № 19: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и релейного регулятора
- ПР № 20: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением двух датчиков освещённости
- ПР № 21: Программирование робота, способного удерживать подъёмное устройство на определённой высоте. Пропорциональный регулятор
- ПР № 22: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика освещённости и пропорционального регулятора
- ПР № 23: Программирование движения робота вдоль стены с использованием датчика расстояния и пропорционального регулятора
- ПР № 24: Программирование точных движений робота с использованием энкодеров и пропорционального регулятора
- ПР № 25: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением двух датчиков освещённости и пропорционального регулятора
- ПР № 26: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением датчиков освещённости и пропорционально-кубического регулятора
- ПР № 27: Программирование автономного движения робота по чёрной линии с применением датчиков освещённости и пропорционально-дифференциального регулятора
- ПР № 28: Создание робота, управляемого с пульта дистанционного управления
- ПР № 29: Создание робота на omni-колёсах, управляемого с пульта дистанционного управления

Контроль: тестирование

Тема 1.3. Знакомство с «Конструктором программируемых моделей инженерных систем (КПМИС)». Особенности программирования в среде Arduino IDE (27 ч.)

Теория:

Изучение комплектации КПМИС. Конструктивные элементы и комплектующие КПМИС. Исполнительные механизмы КПМИС. Базовые принципы проектирования роботов. Сборка мобильной платформы с захватным устройством из КПМИС. Программируемый контроллер КПМИС. Контроллеры семейства Arduino Leonardo. Среда разработки программного кода Arduino IDE. Особенности программирования в среде Arduino IDE. Используемые в Arduino IDE типы данных. Преобразование типов данных. Глобальные и локальные переменные. Квалификаторы: static, volatile, const. Используемые в Arduino IDE функции: цифрового ввода-вывода, дополнительные функции ввода-вывода, временные, математические, генераторы случайных значений. Операторы: управляющие, сравнения, арифметические, логические, унарные. Правила построения кода (синтаксис) в среде Arduino IDE. Библиотеки: Servo, EEPROM. Программы, управляющие светодиодами. Управление двигателями постоянного тока (ДПТ). Сервоприводы аналоговые и цифровые. Датчики угловой скорости -

энкодеры. Применение датчика расстояния (УЗ-датчика), программы для получения данных от УЗ-датчика. Гироскоп-акселерометр, его назначение, программы, определяющие угол наклона мобильной платформы. Аналоговые и цифровые датчики линии, программы для опроса датчика линии.

Практика:

ПР № 30: Знакомство со средой программирования Arduino IDE

ПР № 31: Программы, управляющие работой светодиодов

ПР № 32: Программа для ручного управления светодиодами

ПР № 33: Программа, управляющая звучанием пьезодинамика

ПР № 34: Программа, управляющая яркостью светодиода по сигналу фоторезистора.

ПР № 35: Программа, управляющая свечением светодиодной сборки

ПР № 36: Программа, управляющая включением и выключением светодиода с помощью кнопки

ПР № 37: Программа, управляющая тональностью звучания пьезопищалки с помощью кнопок

ПР № 38: Программа, контролирующая и отслеживающая температуру

ПР № 39: Программа, получающая данные о температуре и передающая их на ПК

ПР № 40: Программа, управляющая свечением светодиодов через команды с компьютера

ПР № 41: Программа, выводящая данные на LCD-дисплей

ПР № 42: Программа, управляющая сервоприводом

ПР № 43: Программа, управляющая шаговым двигателем

ПР № 44: Знакомство с работой мобильной платформы дифференциального типа, драйвера Motor Shield

ПР № 45: Программа, управляющая датчиками линии, анализирующая данные с датчиков

ПР № 46: Управление мобильной платформой по ИК-каналу с помощью ИК-пульта

ПР № 47: Знакомство с принципом передачи данных по Bluetooth-каналу.

ПР № 48: Управление мобильной платформой по Bluetooth-каналу с помощью Bluetooth-модуля

ПР № 49: Программа, управляющая движением мобильной платформы, объезжающей препятствия с помощью УЗ-датчика расстояния

ПР № 50: Изучение сетевого функционала контроллера КПМИС

Контроль: тестирование

Раздел 2. Роботы-манипуляторы (5 ч.)

Тема 2.1. Промышленная робототехника. Виды и назначение роботоманипуляторов (1 ч.)

Теория:

История промышленной робототехники. Автоматизированные производственные системы. Виды промышленных роботов: автоматические устройства (программные, адаптивные, биотехнические роботы,

интерактивные промышленные роботы). Роботизированные промышленные манипуляторы: принципиальная схема, принцип действия. Области применения роботов.

Тема 2.2. Робот для соревнования «Сортировщик» (4 ч.)

Теория:

Соревнование «Сортировщик». Правила соревнования «Сортировщик». Подготовка поля для проведения соревнования «Сортировщик». Конструирование робота для соревнования «Сортировщик». Тестирование робота перед соревнованиями «Сортировщик».

Практика:

ПР № 51: Подготовка поля для проведения соревнований «Сортировщик»

ПР № 52: Конструирование робота для соревнования «Сортировщик»

ПР № 53: Создание программы для соревнования «Сортировщик»

ПР № 54: Тестирование робота. Оптимизация модели робота и программы для соревнования «Сортировщик»

Контроль: соревнование «Сортировщик»;

школьная выставка роботов-манипуляторов.

1.4. Планируемые результаты

По окончании 1 года обучения учащийся будет знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- основные термины робототехники («рычаг», «шкив», «зубчатое колесо», «понижающая передача», «повышающая передача», «червячная передача», «сила трения», «скорость», «кривошипный рычаг», «храповой механизм», «дифференциал», «кулачок», «возвратно-поступательное движение» и т.д.) и сможет использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- способы передачи движения;
- принципы построения робототехнических систем;
- основные принципы и этапы разработки проектов;
- принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego WeDo 2.0;
- определение алгоритма, свойства алгоритмов, основные алгоритмические структуры;
- основы конструирования в средах «Технология и физика» и Lego WeDo 2.0;
- основы программирования в визуальной среде программирования Lego WeDo 2.0.

Будет уметь:

- формулировать проблему и составлять алгоритм действий применительно к решаемым задачам;
- собирать модели, пользуясь технологической картой;

- самостоятельно или с помощью учителя решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- создавать и испытывать модели сложных механических конструкций, вносить изменения с целью оптимизации работы устройства;
- использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- модифицировать модели путём создания обратной связи при помощи датчиков;
- производить тестирование и отладку созданных роботов самостоятельно или с помощью учителя.

По окончании 2 года обучения учащийся будет знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор Lego Mindstorms EV3;
- определение алгоритма, свойства алгоритмов, основные алгоритмические структуры
- основы конструирования в среде Lego Mindstorms EV3;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в среде Lego Mindstorms EV3;
- назначение и принципы работы ультразвукового датчика, датчика касания и цвета;
- конструкции мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт)

Будет уметь:

- собирать простейшие модели EV3 с использованием технологических карт и без них;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейших мобильных роботов с одним или несколькими датчиками;
- самостоятельно или с помощью учителя проектировать и собирать из деталей конструктора роботов различного назначения;
- собирать и модифицировать мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт);
- запрограммировать модуль (микропроцессор) EV3 без использования компьютера в среде Brick Program;
- запрограммировать микропроцессор в визуальной среде программирования Lego Mindstorms EV3, запрограммировать собранные конструкции;

- самостоятельно производить тестирование и отладку созданных роботов.

По окончании 3 года обучения учащийся будет знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- значение промышленной робототехники в жизни современного общества, виды промышленных роботов;
- понятия и термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в средах RobotC, Arduino IDE;
- назначение и принципы работы датчиков расстояния, касания и освещённости, релейного, пропорционального, пропорционально-кубического, пропорционально-дифференциального регуляторов;
- конструкции мобильных роботов с манипуляторами и захватными устройствами

Будет уметь:

- собирать модели из конструкторов ТехноЛаб VEX и КПМИС с использованием технологических карт и без них;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать мобильных роботов с одним или несколькими датчиками и регуляторами;
- самостоятельно проектировать и собирать из деталей конструктора роботов различного назначения;
- самостоятельно проектировать и собирать из деталей конструктора роботов с манипулятором;
- собирать и модифицировать мобильных роботов для различных дисциплин соревнований (Кегельринг, Сумо, Слалом, Лабиринт, Сортировщик);
- программировать контроллер и собранные робототехнические конструкции в средах RobotC, Arduino IDE;
- самостоятельно производить тестирование и отладку созданных роботов.

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- умение находить свои методы и навыки для продуктивного участия в командной работе;
- понимание ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;

- умение использовать навыки конструктивного, практического и критического мышления в процессе работы над проектом;
- самоконтроль и ответственность за вверенные ценности;
- умение внимательно и предупредительно относиться к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- умение найти практическое применение теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы при решении конкретной технической задачи;
- умение планировать свою краткосрочную и долгосрочную деятельность;
- умение выбрать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- умение использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- умение использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных технических задач.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 35

Количество учебных дней – 175

Продолжительность каникул – 30

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов –

2.2. Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

1	Образовательный набор 9686 - Технология и основы механики - LEGO Education Machines and Mechanisms	4 шт.
2	Образовательный набор 45300 - Lego Education WeDo2.0.	4 шт
3	Образовательный набор 45544 - LEGO Education Mindstorms EV3	4 шт.
4	Расширенный набор 45560 - LEGO Education Mindstorms EV3	4 шт.
5	Аккумуляторы и зарядное устройство для батарейного отсека - LEGO Education Machines and Mechanisms	24 + 1 шт.
6	Зарядные устройства - LEGO Education EV3, WeDo 2.0	4 шт.
7	Образовательный робототехнический модуль ТехноЛаб (базовый)	1 шт – 4 конструктора
8	Конструктором программируемых моделей инженерных систем (КПМИС)	4 шт
9	Ноутбук - ASUS VivoBook	4 шт.
10	Ноутбук Lenovo	5 шт.
11	Манипулятор мышь	9 шт.
12	Набор полей для соревнований по робототехнике	1 шт.
13	Мультимедийный проектор - Touyinger Everycom X9	1 шт.
14	МФУ (принтер-копир-сканер) - Canon i-sensys MF4410	1 шт.
15	Экран	1 шт.
16	Двухсторонняя доска магнитная + маркерная	1 шт.
17	Стол ученический (для сборки)	5 шт.
18	Стул ученический	10 шт.

2. Информационное обеспечение:

1	Среда программирования (НИИСИ РАН) «Кумир» (скачивается бесплатно)
2	Среда программирования Scratch 3.0 (скачивается бесплатно)
3	ПО LEGO Education WeDo 2.0 (скачивается бесплатно)
4	ПО LEGO Education EV3 (скачивается бесплатно)
5	Среда программирования RobotC (скачивается бесплатно)
6	Среда программирования Arduino IDE (скачивается бесплатно)
7	Презентации для изучения учебного материала
8	Фильмы о робототехнике
9	Сборники технологических карт для сборки робототехнических устройств

2.3. Формы аттестации / контроля

1. **Формы отслеживания** – промежуточный контроль в виде тестирования.

Формы фиксации образовательных результатов – листы индивидуальных достижений; листы наблюдений.

2. **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

- публичная защита проектов;
- выставки моделей роботов;
- соревнования.

2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы – банк тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации, ориентированных на проверку качества знаний учащихся.

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

1. Практические: упражнения, моделирование, экспериментирование.
2. Наглядные: демонстрация образца, показ способа действий, наблюдение.
3. Игровые: создание воображаемой ситуации.
4. Словесные: беседа (эвристическая беседа), рассказ, объяснение, дискуссия.
5. Проблемного обучения: частично-поисковый, поисковый метод.

Формы организации учебного занятия: парная, групповая, коллективная, индивидуальная.

Педагогические технологии, используемые в образовательной деятельности:

1. Групповая технология обучения заключается в том, что учащиеся делятся на группы (пары) для решения и выполнения конкретных задач. Задания выполняются таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Эта технология хороша тем, что позволяет осуществить дифференциальный подход к обучению.

2. Технология ТРИЗ сочетает познавательную деятельность с методами активизации и развития мышления, что позволяет ребенку решать творческие задачи самостоятельно.

Такая технология в наибольшей степени подходит для занятий по робототехнике, так как процесс изобретательской деятельности представляет собой основное содержание обучения.

Алгоритм учебного занятия

Исходя из применяемых технологий занятие делится на следующие этапы:

1. Актуализация опорных знаний.
2. Ориентационный этап – постановка задачи (с использованием эвристических методов), коллективное обсуждение проблемы (диспут, мозговой штурм).
3. Деятельность учащихся, направленная на выполнение поставленной задачи, получение конечного продукта в виде собранной и запрограммированной модели робота.
4. Выполнение творческих заданий, направленных на оптимизацию конструкции модели робота и управляющего роботом алгоритма (эти задания выполняют ребята, которые наиболее быстро и успешно справились с предыдущим заданием).
5. Завершающий этап – представление полученного результата в виде модели робота. Обсуждение полученных результатов.

Дидактические материалы:

1. технологические карты для сборки моделей роботов;
2. карточки с заданиями разного уровня сложности;
3. листы наблюдений учащихся (для записывания выводов).

2.6. Список литературы

Основная литература:

- для педагога:

1. Валк, Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3 / Л. Валк. - М.: Издательство «Э», 2017. – 408 с.
2. Валуев, А. А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Сборник проектов №1 / А.А. Валуев. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 248 с.
3. Горнов, О.А. Основы робототехники и программирования с VEX ERD. Учебно-методическое пособие / О.А. Горнов. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2016. – 162 с.
4. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для преподавателя / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 258 с.
5. Ермишин, К.В. Основы робототехники. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по робототехнике «Технолаб» / К.В. Ермишин, А. Панфилов, С. Косаченко. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2017. – 162 с.
6. Зайцева, Н.Н. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера / Н.Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. - 36 с.
7. Исогава, И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство/ И. Исогава. – М.: Издательство «Э», 2017. - 232 с.
8. Лифанова, О.А. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа / О.А. Лифанова. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 96 с.
9. Тарапата, В.В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка / В.В. Тарапата, А.В. Красных, А. А. Салахова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. - 63 с.
10. Тарапата, В.В. Робототехника в школе / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 112 с.

- для учащихся:

1. Валк, Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3 / Л. Валк. - М.: Издательство «Э», 2017. – 408 с.
2. Ермишин, К.В. Методические рекомендации для ученика / К.В. Ермишин, Д.Н. Каргин, А.А. Нагорный и др. – М.: Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2014. – 178 с.
2. Хольгер, М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей / М. Хольгер. – М.: Эксмо, 2020. - 250 с.
3. Хьюго, С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество / С. Хьюго. – М.: Эксмо, 2017. – 256 с.

10. Штадлер, А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms / А. Штадлер – М.: Фолиант, 2017. - 288 с.

Интернет-ресурсы:

1. Сообщество по робототехнике. – Екатеринбург, - Режим доступа: <http://inoschool.ru> (Дата обращения: 30.01.2021)
2. MyROBOT. - 2005- 2021. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/> (Дата обращения: 28.01.21)
3. proRobot.ru. - Режим доступа: <https://www.prorobot.ru/> (Дата обращения 20.01.2021)
4. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3. – Режим доступа: https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf (Дата обращения: 26.08.2019)
5. Educube. Образование в кубе. – М.: 2013-2021. – Режим доступа: <http://https://educube.ru/support/instructions/tehnologiya-i-osnovy-mekhaniki-art-9686/> (Дата обращения: 26.08.19)
6. Машины и механизмы. Технология и основы механики. Проекты MAKER для основной школы. – Режим доступа: [MachinesAndMechanisms MAKER-MiddleSchool_2.0_ru-RU.pdf \(legocdn.com\)](https://legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MAKER-MiddleSchool_2.0_ru-RU.pdf) (Дата обращения: 26.08.19)
7. Lego education 2009686. Книга для учителя. – Режим доступа: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_I_SPM_1.0_ru-RU.pdf (Дата обращения: 26.08.19)
8. Lego education 2009687. Книга для учителя. – Режим доступа: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_Advancing-With-Simple-And-Powered-Machines_1.0_ru-RU.pdf (Дата обращения: 26.08.19)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

....