

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Комсомольская средняя общеобразовательная школа»

филиал в с. Богословка

Рассмотрена на заседании

Методического совета школы

и рекомендована к утверждению

протокол № 4 от 16.05. 2023 г.

Руководитель МО  (Н.В. Петрова)

Утверждена

Приказ № 111 от 31.05. 2023 г.

Директор школы  (О.В. Зоткина)



**Рабочая программа
внеурочной деятельности технической направленности
«Мехатроник»**

«Базовый уровень»

Возраст обучающихся: 9 - 14 лет

Срок реализации: 1 год

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	8
3. Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы	16
4. Список литературы	19
5. Приложение «Календарно-тематический план»	20

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Мехатроник» (далее – Программа) включает в себя 4 тематических модуля. Программа направлена на овладение начальными знаниями и умениями в области образовательной робототехники. Изучая программу, учащиеся приобретут навыки конструирования с использованием специальных робототехнических учебных наборов и начального (базового) программирования в графической среде.

Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся среднего школьного возраста, и представляет собой набор учебных тем, необходимых детям при формировании начального инженерного (технического) мышления.

1. Пояснительная записка

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Робототехнику относят к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий, так как развитие современных отраслей производств, невозможно без использования роботизированных систем.

Безусловно, назревает логичный вопрос, где же брать специалистов для работы в области робототехники. Вследствие этого встают новые задачи перед современной системой образования.

Подходящим решением, в этом смысле является обучение детей робототехнике в рамках дополнительного образования. Так как основная задача данного вида образования – это всестороннее удовлетворение потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и профессиональном совершенствовании. Сущностью, которого является, мотивированное образование, позволяющее приобрести устойчивую потребность в познании и творчестве, максимально реализовать себя, самоопределиться профессионально и личностно.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мехатроник» - *техническая*, направлена на создание роботизированных систем различной степени сложности с развитием навыков программирования и конструирования с помощью аппаратно-программных средств на базе Lego Mindstorms EV3.

Введение дополнительной общеобразовательной программы «Мехатроник» изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение на практике теоретических знаний, полученных на математике, физике и информатике ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, 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 уроках в школе.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов и робототехнических систем, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и

начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с обучающимися, в объединениях по образовательной робототехнике, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Мехатроник» заключается в том, что в процессе обучения по данной программе у обучающихся:

- закрепляются УУД, освоенные в школе через прикладную деятельность;
- прививается интерес к инженерно-техническим специальностям;
- развивается исследовательская деятельность;
- через игровые формы формируются новые принципы в решении актуальных программно – конструкторских задач;
- прививаются начальные навыки конструирования и автоматизированного управления робототехническими системами.

Новизна программы заключается в том, что она составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Тамбовской области, поставленных перед образовательным учреждением, и не противоречит основным принципам концепции развития дополнительного образования детей.

Отличительной особенностью программы является построение сопутствующих межпредметных связей со школьными предметами. То есть некоторые темы занятий могут перекликаться с темами школьных уроков, что в конечном итоге приведет ребенка к более лучшему усвоению данных тем.

Программа подразумевает участие ребенка в научной и исследовательских деятельности, что положительно сказывается на развитии ораторских качеств, навыков выступления перед аудиторией и умений правильно находить ответы на поставленные вопросы. А модульность программы позволяет начать обучение с любого модуля, тем самым давая право выбора учащемуся на какое направление рабочей программы ему стоит уделить больше внимания (конструирование, программирование или проектная деятельность).

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы «Мехатроник» заключается в использовании педагогом различных форм и методов обучения и контроля (постановка проблемы, построение логической цепочки из правильных ответов, технические диктанты, решение «производственных» ситуаций, «найди ошибку» и т.д.) с использованием технических средств обучения. Это позволяет при усвоении и закреплении конкретных знаний, выработать у обучающихся:

- качественно новые приемы работы с компьютерами, роботизированными системами, системами управления; - расширяет область технических знаний;
- стимулирует интерес обучающихся к освоению новых УУД;
- вырабатывает уверенность в собственных силах;
- прививает инженерно – технический склад ума;
- заставляет самостоятельно искать информацию для решения конкретных учебных задач;
- развивает у обучающихся соревновательные потребности.

Всё это в свою очередь позволяет реализовать учебные цели, заявленные в данной дополнительной общеобразовательной программе.

Цель: популяризация научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди школьников, развитие практического решения актуальных инженерно-технических задач с помощью роботов и автоматизированных систем, а так же привитие навыков работы с техникой.

Задачи:

Образовательные:

1. Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся;
2. ознакомление обучающихся с набором основных технологий, используемых при создании роботизированных систем;
3. реализация межпредметных связей с информатикой, математикой физикой;
4. решение обучающимися набора кибернетических задач, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

1. развитие у обучающихся инженерно-технического мышления, навыков конструирования, программирования и математических способностей;
2. развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
3. развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.

Воспитательные

1. Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
2. Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата через их участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов.
3. Формирование навыков работы в группе (команде).

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы «Мехатроник»:

- 9-14 лет.

Возможен разновозрастный состав группы, тогда образовательный процесс осуществляется по индивидуальной образовательной траектории для обучающихся другой возрастной категории.

Группы комплектуются по **10 человек** в соответствии с учетом СанПиН и количеством материально – технического обеспечения.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Так же программу могут осваивать дети с ограниченными возможностями здоровья такие как: слабослышащие, дети с нарушением опорно-двигательного аппарата, дети с нарушением речи).

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения:

1 год обучения – 108 учебных часов (3 часа в неделю).

Обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с использованием моторов и датчиков, а также знакомятся с основами программирования контроллера учебного набора. Далее закрепляют полученные знания и умения с помощью учебно-тематических состязаний и игр. Заключительным этапом курса является проектная деятельность.

Формы обучения:

Очная форма обучения.

Формы занятий:

- лекция;
- занятие-соревнование;
- практическая работа;
- защита проектов.

Формы организации деятельности:

Организация деятельности осуществляется по группам. Но при выполнении проектов обучающиеся могут работать индивидуально.

Режим занятий

Занятия проходят 2 раза в неделю. Двухчасовое занятие (80 минут с перерывом 10 минут) и одночасовое (40 минут).

Это позволяет обучающимся полноценно выполнять задания по программированию и конструированию роботов.

Планируемые результаты

Личностные:

- развитие любознательности, настойчивости и целеустремленности;
- наличие заинтересованности в создании каких-либо устройств, помогающих в жизни человеку;
- начальные навыки инженерного (технического) подхода к решению задач;
- развитие бережного отношения к технике, высокотехнологичным устройствам и системам.

Метапредметные:

Познавательные:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами и Интернет ресурсами (изучать и обрабатывать необходимую информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знания, приемов и опыта конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

Регулятивные:

- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

Коммуникативные:

- уметь работать в команде и малых коллективах;

- проявлять уважение как к сверстникам, так и ко взрослым, уважать мнение и интересы других людей;
- уметь вести конструктивный и аргументированный диалог по теме и рассматриваемой проблеме.

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

При реализации дополнительной общеобразовательной программы «Мехатроник» используются следующие методы определения результативности:

- при изучении нового материала:

- педагогическое наблюдение;
- анализ активности обучающихся на занятиях;
- различные опросы;
- оценка правильности использования компонентов конструктора и инструментов.

- при закреплении материала и оценивания практической работы обучающихся:

- подведение итогов участия в мероприятиях (соревнованиях, фестивалях и конференциях);
- проведение тематических состязаний в рамках учебного занятия;
- педагогический анализ результатов защиты проектов;
- рейтинг обучающихся (за полугодие и год).

Формы подведения итогов

В течение учебного года организуются различные формы подведения итогов:

- по окончании изучения разделов программы – тематические соревнования роботов;
- по окончании изучения программы каждого года – защита творческих проектов по ключевым темам программы;
- подсчет рейтинга каждого обучающегося (за полугодие, за учебный год).

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях различного уровня, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

2. Учебный план

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Конструирование.	30	10	20
2.	Программирование в среде Lego Mindstorms EV3.	24	6	18
3.	Задачи, выполняемые роботом.	33	8	25
4.	Проектная деятельность учащихся.	21	6	15
	Итого	108	30	78

Модуль 1. «Конструирование»

Цель: развитие начальных навыков конструирования и программирования с помощью образовательного конструктора.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний о деталях конструктора и способах их крепления, изучение принципа работы электромоторов;
- актуализация знаний о сборке различных механизмов и конструкций.

Развивающие:

- развитие умений построения механических передач с помощью учебного набора конструктора;
- приобретение навыков создания двух(четырёх)моторных тележек с дальнейшим программированием.

Воспитательные:

- воспитывать чувство бережного отношения к используемому оборудованию;
- формирование уважения к педагогу и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: робототехника, информатика, кибернетика, механическая передача, мотор, датчик;
- связь робототехники с такими предметами как: информатика, математика, физика.

Обучающийся должен уметь:

- строить одномоторные и двухмоторные тележки, строить простые используя среду программирования контроллера;
- строить понижающие и повышающие механические передачи с различным диапазоном передаточного отношения.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы в программе трехмерного создания конструкций в Lego Digital Designer;
- начального построения алгоритмов.

Учебно-тематический план модуля «Конструирование»

Таблица 2.

№ п/п	Название раздела, темы модуль	Количество часов			Формы обучения/аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Правила техники безопасности.	2	1	1	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
2.	Информатика, кибернетика, робототехника.	3	1	2	-//-
3.	Детали конструктора. Способы крепления деталей.	2	1	1	-//-
4.	Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор и мультипликатор.	6	2	4	-//-
5.	Моторы. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка.	5	1	4	-//-
6.	Двухмоторная тележка. Четырехколесная тележка с полным приводом.	6	2	4	-//-
7.	Программирование с использованием среды контроллера EV3.	3	1	2	-//-
8.	Трехмерное моделирование. Lego Digital Designer.	3	1	2	-//-
	ИТОГО	30	10	20	

Содержание программы модуля

Модуль 1. «Конструирование»

Тема 1.

Теория: Понятия: Правила ТБ.

Практика: ознакомление с правилами техники безопасности при работе с конструкторами LEGO. Прохождение инструктажа по ТБ.

Тема 2.

Теория: Понятия: информатика, кибернетика, робототехника.

Практика: формирование знаний о дисциплинах: информатика, кибернетика, робототехника. Выделение между ними взаимосвязи. Изучение основоположников данных наук.

Тема 3.

Теория: Понятия: соединительный штифт, балка, ось, втулка, рама.

Практика: Освоение навыков соединения деталей образовательного конструктора Lego. Игры: космический корабль, башня, транспорт будущего.

Тема 4.

Теория: Понятия: механическая передача, редуктор, мультипликатор.

Практика: сборка конструкций с использованием редуктора и мультипликатора. Игры: волчок, редуктор.

Тема 5.

Теория: Понятия: электромотор, обороты, мощность, механическая энергия.

Практика: Сборка одноmotorной и полноприводной тележек. Соревнование гонки тележек.

Тема 6.

Теория: Понятия: электромотор, поворот.

Практика: Сборка двухmotorной тележки. Освоение навыков использования понижающей (повышающей) передачи в конструкции четырехmotorной тележки.

Тема 7.

Теория: Понятия: Программа, среда EV3.

Практика: Сборка робота с последующим программированием без использования компьютера. Гонки тележек.

Тема 8.

Теория: Понятия: трехмерное пространство, программа LDD.

Практика: Обучение работе в трехмерном редакторе LDD, приобретение навыков использования функций и инструментов программы.

Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms EV3»

Цель: развитие и формирование навыков программирования и создания алгоритмов.

Задачи:

Обучающие:

- приобретение знаний об алгоритмах и функциях контроллера EV3;
- формирование знаний о принципе работы электродвигателя.

Развивающие:

- развитие умений в области программирования и создания программ для роботов;
- формирование навыков использования различных блоков ПО Lego Mindstorms EV3.

Воспитательные:

- воспитание компьютерной грамотности;
- формирование знаний о первооткрывателях науки «Робототехники».

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: алгоритм, виды алгоритмов;

- свойства алгоритмов и способы их построения;
- функции и принцип работы датчиков.

Обучающийся должен уметь:

- строить программы с использованием блоков: цикл, переключатель, переменные.
- работать с датчиками и правильно выбирать область их применения.

Обучающийся должен приобрести навык:

- правильного применения задержек и таймингов;
- калибровки и настройки датчиков.

Учебно-тематический план модуля «Программирование в среде Lego Mindstorms EV3»

Таблица 3.

1.	Алгоритм. Виды алгоритмов. Свойства алгоритмов.	2	1	1	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос.
2.	Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3. Интерфейс, функции и инструменты.	3	1	2	-//-
3.	Блок EV3. Новая программа. Блоки: цикл, переключатель, переменные.	3	1	2	-//-
4.	Управление моторами. Состояние моторов. Синхронизация.	6	1	5	-//-
5.	Понятие «датчик». Виды, функции датчиков. Настройка датчиков.	7	1	6	-//-
6.	Дополнительные функции. Тайминги и задержки. Звуки и изображения.	3	1	2	-//-
	ИТОГО	24	6	18	

Содержание программы модуля

Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms EV3»

Тема 1.

Теория: Понятия: алгоритм, виды алгоритмов.

Практика: Формирование знаний о свойствах алгоритма. Изучение сфер применения алгоритмов и их связи с робототехникой. Составление словесных алгоритмов.

Тема 2.

Теория: Понятия: среда программирования EV3, языки программирования.

Практика: приобретение навыков работы в программе Lego Mindstorms EV3, использование инструментов программы для дальнейшего использования на занятиях.

Тема 3.

Теория: Понятия: Программа, цикл, переменная, повтор программы.

Практика: Создание новой программы в среде EV3, формирование навыков создания повторяющихся программ с использованием разных переменных и переключателей, загрузка программ в контроллер и их запуск.

Тема 4.

Теория: Понятия: состояние моторов, оборот, градус, время.

Практика: Освоение знаний о режимах работы мотора, подключаемых портах. Приобретение навыков программного управления моторами. Калибровка моторов.

Тема 5.

Теория: Понятия: Датчик, машинное зрение, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик цвета, гироскоп, кнопка.

Практика: Изучение принципа работы датчиков EV3, показаний датчиков, единиц измерения. Практические опыты с датчиками. Игра: измерь расстояние.

Тема 6.

Теория: Понятия: задержка, тайминг, единицы измерения времени, звук.

Практика: приобретение навыков создания программ с использованием задержки. Создание собственных звуков и изображений в среде EV3. Игра: сломанный телефон.

Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом

Цель: подготовка обучающихся к соревновательной деятельности в направлении «Образовательная робототехника».

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний об основных направлениях соревновательной деятельности образовательной робототехники;
- привитие понимания соблюдения и выполнения регламентов соревнований.

Развивающие:

- развитие умений самостоятельного создания роботов для выполнения определенных задач;
- формирование навыков «продвинутого» программирования с использованием различных датчиков и их комбинаций.

Воспитательные:

- формирование моральных ценностей (честность, порядочность);
- привитие уважительного отношения к соперникам и развитие «здорового» соперничества.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: траектория, мощность, обороты, градусы;
- отличие релейного регулятора от пропорционального;
- регламенты и правила робототехнических соревнований.

Обучающийся должен уметь:

- конструировать роботов в зависимости от предлагаемого задания и цели (робот для кегель-ринга, робот для сумо и т.д.);
- использовать пульт дистанционного управления для объезда препятствий.

Обучающийся должен приобрести навык:

- целостного построения робота с последующей разработкой для него программы;
- командной и коллективной работы.

Учебно-тематический план модуля «Задачи, выполняемые роботом»

Таблица 4.

1.	Движение робота по заданным траекториям. Квадрат, треугольник, трапеция.	3	1	2	Педагогические наблюдения, опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения, технический диктант.
2.	Кегель-ринг. Конструирование и программирование робота.	6	1	5	-//-

3.	Сумо роботов. Использование ультразвукового датчика и датчика цвета.	6	1	5	-//-
4.	Релейный и пропорциональный регуляторы. Движение по линии.	9	3	6	-//-
5.	Датчик поворота мотора. Робот-чертежник.	6	1	5	-//-
6.	Пульт дистанционного управления. Объезд препятствий. Программа для использования ДУ.	3	1	2	-//-
	ИТОГО	33	8	25	

Содержание программы модуля

Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом

Тема 1.

Теория: Понятия: траектория, движение.

Практика: Конструирование робота с двумя моторами и создание для него алгоритма движения по различным траекториям (квадрат, трапеция, треугольник, прямоугольник). Состязание «Кто быстрее?».

Тема 2.

Теория: Понятия: Кегель-ринг, яркость отраженного света.

Практика: Конструирование робота для состязаний «Кегель-ринг» и «Кегель-ринг квадрат». Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование на время.

Тема 3.

Теория: Понятия: Сумо-роботов, бои без правил, расстояние до объектов.

Практика: Конструирование робота для состязаний «Сумо» и «Интеллектуальное сумо» и «Бои без правил». Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование.

Тема 4.

Теория: Понятия: Релейный регулятор, пропорциональный регулятор.

Практика: Конструирование робота для движения по черной непрерывистой линии. Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование «Шорт-трек».

Тема 5.

Теория: Понятия: Датчик поворота мотора, датчик касания.

Практика: Конструирование робота для состязаний «Чертежник». Приобретение навыков создания программ для состязания. Освоение способов построения поворотных механизмов с использованием «среднего» мотора. Учебно-тематическое соревнование «Чертежник».

Тема 6.

Теория: Понятия: Пульт ДУ, дистанционное управление.

Практика: формирование навыков дистанционного управления роботом. Приобретение умений по созданию оптимальных программ для извилистой траектории движения робота.

Модуль 4. Проектная деятельность учащихся

Цель: закрепление навыков создания собственных проектов с последующей демонстрацией и защитой.

Задачи:Обучающие:

- формирование знаний о понятиях «проект» и «исследование»;
- актуализация знаний о выступлениях перед аудиторией.

Развивающие:

- формирование умений постановки целей и задач создаваемых проектов и командной работы учащихся;
- развитие коммуникативных навыков и навыков выступления перед аудиторией.

Воспитательные:

- воспитание уважения к чужому труду;
- развитие коммуникативных навыков и культуры общения в малых группах.

Предметные ожидаемые результаты:Обучающийся должен знать:

- определение понятий: творческий проект, план;
- правила построения стратегии, целей и задач разрабатываемого проекта или исследования.

Обучающийся должен уметь:

- работать в коллективе;
- распределять обязанности внутри коллектива;
- работать в программах необходимых для создания проектов.

Обучающийся должен приобрести навык:

- выступления перед аудиторией;
- уметь анализировать ситуацию и быстро находить ответы на поставленные вопросы;
- правильно демонстрировать свои разработки и проекты.

Учебно-тематический план модуля «Проектная деятельность учащихся»

Таблица 5.

1.	Выбор и утверждение темы творческого проекта.	3	2	1	Защита творческих работ, самоанализ, рейтинг обучающихся.
2.	План работы. Работа над проектом.	9	1	8	-//-
3.	Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений.	6	2	4	-//-
4.	Демонстрация и представление творческих проектов.	3	1	2	-//-
	ИТОГО	21	6	15	

Содержание программы модуля**Модуль 4. Проектная деятельность учащихся****Тема 1.**

Теория: Понятия: проект, цели и задачи проекта.

Практика: Формирование навыков командной творческой работы и проблемного мышления. Формулирование темы проекта с самооценкой.

Тема 2.

Теория: Понятия: план действий, планирование времени.

Практика: Самостоятельная работа учащихся с педагогическими консультациями. Закрепление навыков работы в команде.

Тема 3.

Теория: Понятия: самокритика, недочеты, программная ошибка, конструкционная ошибка.

Практика: Консультация с педагогом. Самоанализ. Приобретение навыков оценки собственной деятельности.

Тема 4.

Теория: Понятия: демонстрация, функции защиты проектов.

Практика: Формирование навыков выступления перед аудиторией. Развитие дикции и ораторских качеств. Приобретение навыка по сжатию информации. Защита проектов. Рейтинг учащихся.

3. Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Методическое обеспечение

Основным методом обучения в данном курсе является *метод проектов*. Проектная деятельность в образовательной робототехнике позволяет развить конструкторские, инженерные и творческие способности учащихся. Роль педагога состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе конструирования и программирования.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы по сборке конструкции, программирования на компьютере с последующим представлением и защитой на творческих и интеллектуальных конкурсах и соревнованиях разного уровня.

Формы организации учебных занятий

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-игра;
- урок-соревнование;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Педагогические приемы

- «мозговой штурм»;
- творческий поиск;
- анализ объектов и признаков.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

Метод проблемного обучения (используется для постановки проблемы перед обучающимися с целью нахождения наиболее рационального способа ее решения);

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Применяемые дидактические принципы

- принцип связи теории с практикой;
- принцип последовательности, систематичности;
- принцип наглядности;
- принцип активности обучаемых.

Материально-техническое оснащение программы

Для проведения теоретических занятий необходимы:

- учебный кабинет;
- персональный компьютер;
- доска.

Для практических занятий необходимы:

- Образовательные робототехнические наборы «Lego Mindstorms EV3» - 5 шт.
- Персональные компьютеры -6 шт.
- Набор полей для робототехники.
- Набор запасных деталей и датчиков.
- Программное обеспечение: Scratch for Windows, Lego Education EV3, Lego Digital Designer.

Для выездных мероприятий:

- Ноутбук.
- Аккумуляторы и зарядные устройства.
- Транспортировочные контейнеры.

4. Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorm EV3 [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с. [MO1]
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2015. – 319 с. [MO2]
3. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. Изд.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 120 с. [MO3]
4. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 186 с. [MO4]
5. Вязовов, С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие [Текст] / С.М. Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. - М.: Издательство «Перо», 2016. – 120 с. [MO5]
6. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 186 с. [MO6]
7. Конасова Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей [Текст] / Н.Ю. Конасова. – М.: Учитель, 2019. – 118 с. [MO7]
8. Малыгина Л.Б. Справочник педагога дополнительного образования [Текст] / Л.Б. Малыгина – М.: Учитель, 2019. – 239 с. [MO8]
9. Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение [Текст] / Н. В. Матяш. – М.: Академия, 2015. – 158 с. [MO9]
10. Ашанина Е.Н. Современные образовательные технологии [Текст] / Е. Ашанина под ред., Васина О.В. - под ред., Ежов. – М.: Либерия, 2018. – 165 с. [MO10]

Приложение 1.

Календарно-тематический план

Модуль 1. «Конструирование»

1		Тема №1. Правила техники безопасности.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
2		Тема №2. Информатика, кибернетика, робототехника.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, постановка проблемы.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
3		Тема №3. Детали конструктора. Способы крепления деталей.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	постановка проблемы, тематические состязания.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
4		Тема №4. Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор и мультипликатор.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
5		Тема №5. Моторы. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка.	5	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
6		Тема №6. Двухмоторная тележка. Четырехколесная тележка с полным приводом.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
7		Тема №7. Программирование с использованием среды контроллера EV3.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
8		Тема №8. Трехмерное моделирование. Lego Digital Designer.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка

Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms EV3»

1		Тема №1. Алгоритм. Виды алгоритмов. Свойства алгоритмов.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	Тестирование, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
2		Тема №2. Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3. Интерфейс, функции и инструменты.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Тестирование, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка

3		Тема №3. Блок EV3. Новая программа. Блоки: цикл, переключатель, переменные.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
4		Тема №4. Управление моторами. Состояние моторов. Синхронизация.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
5		Тема №5. Понятие «датчик». Виды, функции датчиков. Настройка датчиков.	7	Рассказ, беседа, практическое обучение	Тестирование, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
6		Тема №6. Дополнительные функции. Тайминги и задержки. Звуки и изображения.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом						
1		Тема №1. Движение робота по заданным траекториям. Квадрат, треугольник, трапеция.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
2		Тема №2. Кегель-ринг. Конструирование и программирование робота.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
3		Тема №3. Сумо роботов. Использование ультразвукового датчика и датчика цвета.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения, технический диктант.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
4		Тема №4. Релейный и пропорциональный регуляторы. Движение по линии.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
5		Тема №5. Датчик поворота мотора. Робот-чертежник.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка

6.		Тема №6. Пульт дистанционного управления. Объезд препятствий. Программа для использования ДУ.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Педагогические наблюдения, опрос, тематические состязания, технический диктант.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
Модуль 4. Проектная деятельность						
учащихся						
1.		Тема №1. Выбор и утверждение темы творческого проекта.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Самоанализ, рейтинг обучающихся.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
2		Тема №2. План работы. Работа над проектом.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	Самоанализ, рейтинг обучающихся.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
3		Тема №3. Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	Самоанализ, рейтинг обучающихся.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка
4		Тема №4. Демонстрация и представление творческих проектов.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	Защита творческих работ.	Филиал МБОУ «комсомольская СОШ» в с. Богословка