

Министерство образования Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа №2 «Образовательный центр» с. Кинель-Черкассы
муниципального района Кинель-Черкасский Самарской области
СП СЮТ ГБОУ СОШ №2 «ОЦ» с. Кинель-Черкассы



Принята на заседании
методического совета СП СЮТ
«26 июня 2025г.,
протокол № 3



«Утверждаю»
Руководитель СП СЮТ
«Образовательный центр» с. К-Черкассы
Кирип П.Ю.
26 июня 2025г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Mecha-tronik»**

Направленность - техническая
Возраст обучающихся - 9-15 лет
Срок реализации - 2 года

Разработчик: Мемиков Илья Сергеевич,
педагог дополнительного образования

с. Кинель-Черкассы, 2025 год

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план	10
3. План воспитательной работы общеобразовательной программы	27
4. Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы	29
5. Список литературы	31
6. Приложение 1. «Календарный учебный график»	32
7. Приложение 2. «Календарный план воспитательной работы»	39

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Меха-tronik» (далее – Программа) включает в себя 6 тематических модуля. Программа направлена на овладение знаниями и умениями в области образовательной робототехники. Изучая программу, учащиеся приобретут навыки создания робототехнических систем (устройств) с использованием специальных учебных наборов и программирования в среде разработки.

Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся среднего школьного возраста, и представляет собой набор учебных тем, необходимых детям при формировании навыков для создания различных программ и алгоритмов, и использования их в созданных устройствах.

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, самоопределившись профессионально и лично.

Программа разработана и скорректирована в соответствии с современными требованиями и следующими документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030

года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 г. № 441)

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями от 02.02.2021);

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

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

– Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

– Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

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

– Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

– Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (новая редакция, 2025 год);

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Mecha-tronik» - *техническая*, составлена с учетом приоритетов развития дополнительного образования детей в Самарской области, направленных на развитие технического творчества, приоритетов Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, направлена на создание роботизированных систем различной степени сложности с развитием навыков программирования и

конструирования с помощью аппаратно-программных средств на базе Lego Mindstorms EV3 и Arduino UNO, подразумевающих подготовку и поддержку высококвалифицированных рабочих и инженерных кадров для производственной сферы

Введение дополнительной общеобразовательной программы «Mecha-tronik» 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.

Актуальность. 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.

В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Например, работа в оборонных, химических, атомных сферах, тушение пожаров без помощи оператора, выполнение спасательных операций или передвижение по заранее неизвестной местности. Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека. Использование мобильных роботов позволяем удовлетворять каждодневные потребности: роботы-пылесосы, «умные дома», автоматизированные системы. Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в данной области. Дополнительная общеобразовательная программа «Mecha-tronik» в процессе обучения позволяет обучающимся:

- закрепить УУД, освоенные в школе через прикладную деятельность;
- привить интерес к инженерно-техническим специальностям;
- развить исследовательскую деятельность;
- через игровые формы сформировать новые принципы в решении актуальных программно – конструкторских задач;
- привить начальные навыки конструирования и автоматизированного управления робототехническими системами;

После обучения по данной программе, у обучающихся формируются базовые умения и навыки, которые помогут в будущем при выборе профессий, связанных с проектированием робототехнических и автоматизированных систем, в этом и заключается актуальность данной программы.

Новизна программы заключается в модульном построении и составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Самарской области, направленных на развитие технического творчества, вовлечения детей в конструкторскую, исследовательскую, поисковую деятельность, в том числе робототехники, а также в популяризации профессий, связанных с it- и инженерно-конструкторской сферами, которые в настоящее время показывают заметный рост в нашей области.

Отличительной особенностью программы является применение **конвергентного** подхода с использованием **межпредметных** связей, которые способствуют систематизации, а, следовательно, глубине и прочности знаний. При этом повышается эффективность обучения и воспитания, обеспечивается возможность сквозного применения знаний, умений, навыков, полученных на уроках по разным предметам в школе и на занятиях по программам дополнительного образования. Также отличительной особенностью программы является возможность **дистанционного** обучения с применением информационно - телекоммуникационных сетей, различных мессенджеров и образовательных платформ.

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. Так же при создании проектов используется педагогическая технология «Кейс-стади», которая позволяет научиться обучающимся самостоятельно формулировать проблемы проектов и ставить цели для решения данных проблем.

Программа может реализовываться в **сетевой форме**. Сетевая форма реализации обеспечивает возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов общеобразовательных организаций, имеющих необходимую техническую оснащенность. Возможны экскурсии в производственные структуры, где используются ИКТ в производственном процессе, профориентационные экскурсии в учреждения СПО.

Особенности организации образовательного процесса в дополнительном образовании позволяют применять различные педагогические технологии, но основным является лично-ориентированный и индивидуальный подход, что обеспечивает **разноуровневость** при обучении.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы «Меха-tronik» 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.

Построение образовательного процесса осуществляется с помощью учебных комплектов Lego Mindstorms EV3 и Arduino UNO, через развитие у учащихся научно-технического, инженерно – конструкторского и творческого мышления.

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 также привитие навыков работы с техникой.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

Задачи	Ознакомительный уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
Образовательные задачи	- расширить, актуализировать знания о современной картине научно-технического мира и современных робототехнических технологий; - ознакомить обучающихся с набором основных технологий, используемых при создании роботизированных систем.	- реализовать и закрепить межпредметные связи с информатикой, математикой физикой; - использовать современные разработки по робототехнике в области образования, организовать на их основе активную деятельность обучающихся.	- стимулировать обучающихся к решению набора кибернетических задач, результатом каждой из которых является работающее устройство или робот с автономным управлением.
Развивающие задачи	- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность; - развивать	- продолжать развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность;	- развить креативное мышление и пространственное воображения обучающихся;

	познавательный интерес к автоматизированным и робототехническим системам.	- развивать у обучающихся инженерно-техническое мышление, навыки конструирования, программирования и математические способности.	- сформировать умение ставить перед собой цели и выполнять их.
Воспитательные задачи	- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.	- формирование у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата через участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов.	- формирование навыков работы в малой группе; - воспитать уважение к наставникам и коллегам.

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы «Меха-tronik»:

- 9-17 лет.

Возможен разновозрастный состав группы, тогда образовательный процесс осуществляется по индивидуальной образовательной траектории для обучающегося 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.

Также 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 2 года обучения:

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

2 год обучения - 108 учебных часов (3 часа в неделю).

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

Форма обучения: очная, при необходимости, с возможностью применения дистанционных технологий и/или электронного обучения

Формы организации деятельности:

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

Формы проведения занятий:

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

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.);

- уметь работать со средами разработчиков, разрабатывать программы и создавать трехмерные модели;

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 «Mecha-tronik» 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 окончанию изучения разделов программы – тематические соревнования роботов;
- по окончанию 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.

1 год обучения				
№ 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
2 год обучения				
№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Платформы Lego EV3 и Arduino UNO	35	13	22
2.	Языки программирования для платформ Lego EV3 и Arduino	36	9	27
3.	Трехмерное моделирование и 3D печать	19	7	12
4.	Проектная деятельность учащихся	18	5	13
	Итого	108	34	74

1 год обучения

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 одномоторной и полноприводной тележек. Соревнование- гонки тележек.

Тема 6.

Теория: Понятия: электромотор, поворот.

Практика: Сборка двухмоторной тележки. Освоение навыков использования понижающей (повышающей) передачи в конструкции четырехмоторной 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.

2 год обучения

Модуль 1. Платформы Lego EV3 и Arduino UNO

Цель: знакомство с платформами Lego EV3 и Arduino UNO, формирование знаний об основных компонентах данных систем.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний о характеристиках и функциях контроллеров Lego EV3 и Arduino UNO;
- приобретений знаний о языках программирования и средах разработчиков.

Развивающие:

- приобретение умений работы с платами и их компонентами, а также изучение принципа работы различных сенсоров и сервомоторов;
- приобретение навыков создания электрических схем и начального программирования.

Воспитательные:

- воспитание чувства важности соблюдения техники безопасности при работе с электронным оборудованием;
- воспитание бережного отношения к используемому оборудованию на занятиях.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: робототехника, платформа, программирование, среда разработки, язык программирования;

- различие графической среды разработки от текстовой;

- основные функции моторов и датчиков;

Обучающийся должен уметь:

- конструировать роботов с помощью конструктора;

- строить электрические схемы с помощью специальных комплектующих;

- использовать необходимые формулы для вычисления.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы в среде разработчика (Arduino IDE, Lego Education EV3);

- создания мини-проектов на базе имеющихся комплектующих.

Учебно-тематический план модуля «Платформы Lego EV3 и Arduino UNO»

Таблица 6.

№ 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, тематический «мозговой штурм».
2.	Основные компоненты Lego EV3. Контролер, моторы, датчики.	6	2	4	-//-
3.	Программное обеспечение Lego Education EV3. Создание простейших алгоритмов.	6	1	5	-//-
4.	Платформа Arduino. Основные компоненты.	3	2	1	-//-
5.	Основы электроники и схемотехники.	9	4	5	-//-
6.	Создание мини-проектов на платформе Arduino. Среда разработки Arduino IDE.	9	3	6	-//-
	ИТОГО	35	13	22	

Содержание программы модуля

Модуль 1. Платформы Lego EV3 и Arduino UNO

Тема 1.

Теория: Понятия: Правила ТБ.

Практика: Ознакомление с правилами техники безопасности при работе с конструкторами и инструментами. Прохождение инструктажа по ТБ.

Тема 2.

Теория: Понятия: датчик, мотор, контроллер, алгоритм.

Практика: Получение знаний о принципе действия моторов и датчиков входящих в учебный комплект Lego EV3. Формирование навыков конструирования. Игра: «Высокая башня».

Тема 3.

Теория: Понятия: среда программирования EV3.

Практика: Приобретение умений работы в программе Lego Mindstorms EV3, использование инструментов программы для дальнейшего использования на занятиях. Конструирование моделей с дальнейшим программированием.

Тема 4.

Теория: Понятия: платформа Arduino, макетная плата, плата-контроллер, процессор.

Практика: Получение знаний о платформе Arduino и совместимых с ней компонентов. Изучение принципа работы контроллера и линейных входов и выходов.

Тема 5.

Теория: Понятия: электричество, законы электричества, резистор, диод, конденсатор, мотор.

Практика: Приобретение начальных знаний в области электроники и схемотехники. Построение принципиальных и электрических схем. Проведение опытов с платой и ее компонентами. Построение схем в программном обеспечении «Fritzing».

Тема 6.

Теория: Понятия: среда разработки, библиотеки, компилятор, программатор.

Практика: Закрепление умений создания электрических схем. Создание простейших программ и последующая загрузка в память контроллера. Редактирование и выявление ошибок в коде программ.

Модуль 2. Языки программирования для платформ Lego EV3 и Arduino

Цели: знакомство со средами разработчиков и языками программирования, практическое применение полученных знаний при создании программ.

Задачи:

Обучающие:

- приобретение знаний о классификации и предназначении языков программирования;
- формирование знаний о преимуществах и недостатках изучаемых языков программирования.

Развивающие:

- развитие навыков работы в различных средах разработчиков;
- формирование навыков прикладного использования сред разработчиков и языков программирования.

Воспитательные:

- воспитание глубокого понимания важности изучения языков программирования;
- воспитание уважения к сверстникам и старшим.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: алгоритм, виды алгоритмов, цикл, переменная.
- особенности языков программирования (C++, «LabView»);

Обучающийся должен уметь:

- работать с изучаемыми языками программирования, составлять коды программ;
- применять необходимые команды и алгоритмы в зависимости от данных решаемой задачи;

Обучающийся должен приобрести навык:

- конструирования устройств по собственным идеям;
- программирования созданных устройств;

Учебно-тематический план модуля «Языки программирования для платформ Lego EV3 и Arduino»

Таблица 7.

1.	Языки программирования. Концепция и классификация.	3	2	1	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос, игра «найди ошибку».
2.	Графическая среда программирования «LabView». Циклы, переключатели, переменные.	6	1	5	-//-
3.	Графическая среда программирования «Scratch for Arduino». Составление алгоритмов.	9	2	7	-//-
4.	Среда разработки Arduino IDE. Язык C/C++. Составление кода программ.	9	3	6	-//-
5.	Конструирование и программирование собственных устройств на выбранной платформе.	9	1	8	-//-
	ИТОГО	36	9	27	

Содержание программы модуля

Модуль 2. Языки программирования для платформ Lego EV3 и Arduino

Тема 1.

Теория: Язык программирования, языки низкого и высокого уровня.

Практика: Формирование знаний о языках программирования. Анализ классификации языков. Установление связи между «программой» и «алгоритмом».

Тема 2.

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 3.

Теория: Понятия: Графическая среда Scratch, скрипт, оператор, сенсор.

Практика: Приобретение умений создания кода программ в среде Scratch for Arduino.

Компиляция программ в память контроллера. Устранение ошибок в коде.

Тема 4.

Теория: Понятия: Среда разработки, язык C/C++.

Практика: Приобретение знаний о среде разработки Arduino IDE. Изучение команд для составления кода в среде разработки. Анализ особенностей языка C/C++. Закрепление умений использования различных библиотек программ.

Тема 5.

Теория: Понятия: вид платформы, контроллер EV3, контроллеры Arduino UNO.

Практика: Закрепление полученных знаний и умений, приобретенных во время изучения модуля. Самостоятельный выбор платформы, дальнейшее конструирование и программирование собственного простого устройства полезного в человеческом обиходе. Оценка возможностей каждой платформы. Выявление достоинств и недостатков каждой.

Модуль 3. Трехмерное моделирование и 3D печать

Цели: знакомство с трехмерным моделированием и приобретение навыков построения моделей с дальнейшей распечаткой.

Задачи:

Обучающие:

- изучение видов графики и пространств, формирование знаний о САД системах;
- формирование знаний об устройстве и принципе работы 3D принтера.

Развивающие:

- приобретение умений работы с векторной трехмерной графикой в различных программах для моделирования.
- развитие навыков работы с 3D-принтером и построения трехмерных моделей.

Воспитательные:

- воспитание творческого подхода при создании трехмерных моделей;
- воспитание уважительного отношения к работам сверстников, и критике.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: растровая и векторная графика, трёхмерное пространство, изометрия, диметрия.
- отличие растровой графики от векторной;
- принцип работы векторного трехмерного редактора;

Обучающийся должен уметь:

- создавать в трехмерном редакторе геометрические примитивы;
- создавать в трехмерном редакторе простейшие модели;

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с различными форматами трехмерных моделей;
- работы на 3D принтере;
- творческого подхода к созданию трехмерных моделей на различную тематику.

Учебно-тематический план модуля «Трехмерное моделирование и 3D печать»

Таблица 8.

1.	Растровая и векторная графика. Трехмерное пространство.	2	1	1	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант, тематическая выставка моделей.
2.	Программы для трехмерного моделирования. Autodesk 123D и Tinker Cad.	3	2	1	-//-
3.	Создание геометрических примитивов.	2	1	1	-//-
4.	Создание простых моделей.	5	1	4	-//-
5.	3D-печать. Основы работы на 3D-принтере.	2	1	1	-//-
6.	Создание модели на свободную тему с последующей печатью.	5	1	4	-//-
	ИТОГО	19	7	12	

Содержание программы модуля

Модуль 3. Трехмерное моделирование и 3D-печать

Тема 1.

Теория: Понятия: Растровая графика, векторная графика, трехмерное пространство.

Практика: Освоение знаний о трехмерном пространстве и системе координат.

Основные отличия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки. Сравнение изображений с разным видом графики.

Тема 2.

Теория: Cad-графика, трехмерный редактор, расширение файла.

Практика: Анализ вида программ для создания трехмерных моделей. Изучение основных функций и инструментов редакторов на примере Autodesk 123D и Tinker Cad. Получение знаний о расширениях графических файлов.

Тема 3.

Теория: Понятия: Плоскость, плоские фигуры, объемные фигуры.

Практика: Приобретение умений по созданию в трехмерном редакторе геометрических примитивов: куб, пирамида, цилиндр. Создание моделей состоящих из нескольких геометрических примитивов.

Тема 4.

Теория: Понятия: Модель, деталь, размер, масштаб.

Практика: Закрепление навыков создания трехмерных моделей и использования инструментов изученных программ. Создание моделей определенного размера и применение масштаба.

Тема 5.

Теория: Понятия: 3D-принтер, рабочая поверхность, экструдер, пластик, виды пластика.

Практика: Приобретение умений безопасной работы на 3D-принтере. Освоение знаний о видах пластика, о принципе работы принтера. Пробная печать простых моделей. Анализ качества изготовленных моделей.

Тема 6.

Теория: Понятия: Пульт ДУ, дистанционное управление.

Практика: Закрепление полученных знаний и умений приобретенных во время изучения модуля. Самостоятельное проектирование собственной трехмерной модели, дальнейшая печать. Оценка возможностей использования 3D-печати в жизни современного человека.

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 9.

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.	3	1	2	-//-
4.	Демонстрация и представление творческих проектов.	3	1	2	-//-
	ИТОГО	18	5	13	

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. Воспитательная работа в рамках общеобразовательной программы

Цель воспитательной работы:

Развитие личности обучающихся через профессиональное самоопределение и социализацию на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей российского общества в процессе освоения робототехники.

Задачи:

- Формирование интереса к достижениям российской робототехники и технического творчества;
- Воспитание патриотизма и уважения к научно-техническому потенциалу России;
- Развитие навыков командной работы и проектной деятельности;
- Формирование ответственного отношения к техническому творчеству;
- Профориентация обучающихся в сфере технических специальностей.

Ожидаемые результаты:

- Сформировать представления о значимости робототехники в современном мире;
- Развитие технических компетенций и творческого мышления;
- Умение работать в команде и решать поставленные задачи;
- Осознание ценности технического образования;
- Формирование устойчивого интереса к инженерным специальностям.

Методы воспитания

- **Метод убеждения** через демонстрацию достижений робототехники;
- **Метод положительного примера** (достижения педагогов, успешных выпускников, известных инженеров);
- **Метод упражнений** в практической деятельности;
- **Метод переключения деятельности** для развития разносторонних навыков;
- **Метод развития самоконтроля** при выполнении технических заданий;
- **Методы коллективного воспитания** через командную работу.

Формы работы:

- **Практические занятия** по сборке и программированию роботов;
- **Проектная деятельность** (создание робототехнических систем);
- **Соревновательная деятельность** (участие в конкурсах и соревнованиях);

- **Познавательные мероприятия** (экскурсии на технические предприятия, встречи с инженерами);

- **Творческие мастерские** по разработке инновационных проектов.

Работа с родителями

- **Родительские собрания;**
- **Открытые занятия** с демонстрацией достижений;
- **Консультации** по вопросам технического творчества;
- **Совместная проектная деятельность;**
- **Индивидуальные беседы** с педагогом.

Диагностика результатов

- **Педагогическое наблюдение** за деятельностью обучающихся;
- **Оценка проектов** педагогом, родителями, сверстниками;
- **Анализ достижений** в конкурсах и соревнованиях;
- **Самооценка** обучающихся;
- **Анкетирование** и опросы удовлетворенности;
- **Портфолио** достижений учащихся.

4. Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Методическое обеспечение программы

Методы организации учебно-воспитательного процесса

Таблица 10.

Ознакомительный	Базовый	Углубленный
Одновременная работа со всей группой	Метод-воспроизведения (повторения)	Метод проектов
Метод-демонстрации	Творческий поиск	Технология «проблемных ситуаций»
Метод анализа объектов и признаков	«Мозговой-шторм»	Технология групповой деятельности (работы в команде)
Творческий поиск	Метод проектов	Работа по индивидуальному маршруту
		Метод адаптивного обучения

Специфика учебной деятельности:

Уровни	Специфика учебной деятельности
<i>Стартовый</i>	Сборка моделей роботов по инструкции, использование готовых программ с внесением незначительных изменений. Участие в учрежденческих конкурсах.
<i>Базовый</i>	Создание собственных несложных моделей роботов, самостоятельное создание программ для их работы. Проектная деятельность. Согласование темы проектов с педагогом. Участие в конкурсах и фестивалях выше учрежденческого уровня.
<i>Углубленный</i>	Создание сложных собственных моделей с последующим программированием. Помощь в обучении учащихся стартового уровня. Работа в команде при разработке и защите проектов, а также в соревновательной деятельности.

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 «Arduino UNO» - 5 шт.
- Персональные компьютеры -6 шт.
- Набор полей для робототехники.
- Набор запасных деталей и датчиков.
- 3D-принтеры.
- Набор инструментов.
- PLA-пластик.
- Программное обеспечение: Scratch for Windows, Lego Education EV, Arduino IDE, Компас 3D, Repeater Host.

Для выездных мероприятий:

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

5. 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», 2020. – 300 с. [MO1]
2. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino [Текст] / М. Момот под ред., Доби́на Г.В.– СПб.: ВHV, 2021. – 288 с. [MO2]
3. Голиков Д. Scratch для юных программистов [Текст] / Д. Голиков. – СПб.: ВHV, 2022. – 192 с. [MO3]
4. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства [Текст] / А.В. Белов. – М.: Наука и техника, 2018. – 272 с. [MO4]
5. Конасова Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей [Текст] / Н.Ю. Конасова. – М.: Учитель, 2023. – 118 с. [MO5]
6. Малыхина Л.Б. Справочник педагога дополнительного образования [Текст] / Л.Б. Малыхина – М.: Учитель, 2024. – 239 с. [MO6]
7. Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение [Текст] / Н. В. Матяш. – М.: Академия, 2020. – 158 с. [MO7]
8. Ашанина Е.Н. Современные образовательные технологии [Текст] / Е. Ашанина под ред., Васина О.В. - под ред., Ежов. – М.: Либерия, 2021. – 165 с. [MO8]

6. Календарный учебный график программы «Mecha-tronik»

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1 год обучения							
Модуль 1. «Конструирование»							
1.			Тема №1. Правила техники безопасности.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы.
2.			Тема №2. Информатика, кибернетика, робототехника.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, постановка проблемы.
3.			Тема №3. Детали конструктора. Способы крепления деталей.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	постановка проблемы, тематические состязания.
4.			Тема №4. Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор и мультипликатор.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.
5.			Тема №5. Моторы. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка.	5	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.
6.			Тема №6. Двухмоторная тележка. Четырехколесная тележка с полным приводом.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы.
7.			Тема №7. Программирование с	3	Рассказ, беседа, практическое	3 каб.	Опрос, постановка проблемы.

			использованием среды контроллера EV3.		обучение		
			Тема №8. Трехмерное моделирование. Lego Digital Designer.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы, тематические состязания.
Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms EV3»							
1.			Тема №1. Алгоритм. Виды алгоритмов. Свойства алгоритмов.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, опрос.
2.			Тема №2. Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3. Интерфейс, функции и инструменты.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, опрос.
3.			Тема №3. Блок EV3. Новая программа. Блоки: цикл, переключатель, переменные.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос.
4.			Тема №4. Управление моторами. Состояние моторов. Синхронизация.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос.
5.			Тема №5. Понятие «датчик». Виды, функции датчиков. Настройка датчиков.	7	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, опрос.
6.			Тема №6. Дополнительные функции. Тайминги и задержки. Звуки и изображения.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос.

Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом

1.			Тема №1. Движение робота по заданным траекториям. Квадрат, треугольник, трапеция.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения.
2.			Тема №2. Кегельринг. Конструирование и программирование робота.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения.
3.			Тема №3. Сумо роботов. Использование ультразвукового датчика и датчика цвета.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения, технический диктант.
4.			Тема №4. Релейный и пропорциональный регуляторы. Движение по линии.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.
5.			Тема №5. Датчик поворота мотора. Робот-чертежник.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.
6.			Тема №6. Пульт дистанционного управления. Объезд препятствий. Программа для использования ДУ.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос, тематические состязания, технический диктант.

Модуль 4. Проектная деятельность учащихся

1.			Тема №1. Выбор и утверждение темы	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Самоанализ, рейтинг обучающихся.
----	--	--	------------------------------------------	---	----------------------------------------	--------	----------------------------------

			творческого проекта.		обучение		
2.			Тема №2. План работы. Работа над проектом.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Самоанализ, рейтинг обучающихся.
3.			Тема №3. Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Самоанализ, рейтинг обучающихся.
4.			Тема №4. Демонстрация и представление творческих проектов.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Защита творческих работ.
2 год обучения							
Модуль 1. «Платформы Lego EV3 и Arduino UNO»							
1.			Тема №1. Правила техники безопасности.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы. тематический «мозговой штурм».
2.			Тема №2. Основные компоненты Lego EV3. Контролер, моторы, датчики.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематический «мозговой штурм».
3.			Тема №3. Программное обеспечение Lego Education EV3. Создание простейших алгоритмов.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Постановка проблемы, опрос.
4.			Тема №4. Платформа Arduino. Основные компоненты.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Постановка проблемы, опрос.
5.			Тема №5. Основы электроники и	9	Рассказ, беседа, практическое	3 каб.	Педагогические наблюдения, постановка

			схемотехники.		обучение		проблемы, тематический «мозговой штурм».
6.			Тема №6. Создание мини-проектов на платформе Arduino. Среда разработки Arduino IDE.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Опрос, постановка проблемы, педагогическое наблюдение.
Модуль 2. Языки программирования для платформ Lego EV3 и Arduino							
1.			Тема №1. Языки программирования. Концепция и классификация.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос.
2.			Тема №2. Графическая среда программирования «LabView». Циклы, переключатели, переменные.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос, игра «найди ошибку».
3.			Тема №3. Графическая среда программирования «Scratch for Arduino». Составление алгоритмов.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос, игра «найди ошибку».
4.			Тема №4. Среда разработки Arduino IDE. Язык C/C++. Составление кода программ.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос.
5.			Тема №5. Конструирование и программирование	9	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тестирование, педагогические наблюдения, опрос.

			собственных устройств на выбранной платформе.				
Модуль 3. Трехмерное моделирование и 3D-печать							
1.			Тема №1. Растровая и векторная графика. Трехмерное пространство.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос.
2.			Тема №2. Программы для трехмерного моделирования. Autodesk 123D и Tinker Cad.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.
3.			Тема №3. Создание геометрических примитивов.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тематическая выставка моделей.
4.			Тема №4. Создание простых моделей.	5	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Тематическая выставка моделей.
5.			Тема №5. 3Dпечать. Основы работы на 3Dпринтере.	2	Рассказ, беседа, практическое обучение	3 каб.	Педагогические наблюдения, опрос, технический диктант.
Модуль 4. Проектная деятельность учащихся							
1.			Тема №1. Выбор и утверждение темы творческого проекта.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение		Самоанализ, рейтинг обучающихся.
2.			Тема №2. План работы. Работа над проектом.	9	Рассказ, беседа, практическое обучение		Самоанализ, рейтинг обучающихся.
3.			Тема №3. Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений.	6	Рассказ, беседа, практическое обучение		Самоанализ, рейтинг обучающихся.

4.			Тема №4. Демонстрация и представление творческих проектов.	3	Рассказ, беседа, практическое обучение		Защита творческих работ.
----	--	--	-------------------------------------------------------------------	---	----------------------------------------	--	--------------------------

7. Календарный план воспитательной работы программы «Mecha-tronik»

№	Мероприятие	Месяц	Форма работы	Практический результат и информационный продукт
1	Вводное занятие «Мир робототехники»	Сентябрь	Презентация	Формирование интереса к образовательной робототехнике/фотоотчет в социальных сетях
2	Проект «Мой первый робот»	Октябрь	Практическая работа	Развитие базовых технических навыков/фотоотчет в социальных сетях
3	Участие в конкурсе робототехники	Ноябрь	Соревновательная деятельность	Формирование командного духа/фотоотчет в социальных сетях
4	Экскурсия на предприятие	Декабрь	Познавательное мероприятие	Проф. ориентация/фотоотчет в социальных сетях
5	Проект «Роботы будущего»	Январь	Практическая детальность	Развитие креативного мышления и расширение кругозора/фотоотчет в социальных сетях
6	Научно-практическая конференция	Февраль	Презентация проектов	Демонстрация достижений/фотоотчет в социальных сетях
7	Соревнования по робототехнике	Март	Соревновательная деятельность	Развитие навыков работы в команде/фотоотчет в социальных сетях
8	Итоговый проект	Апрель	Защита проектов	Систематизация знаний/фотоотчет в социальных сетях
9	Праздничное мероприятие	Май	Торжественное собрание	Подведение итогов учебного года/фотоотчет в социальных сетях