



МЭРИЯ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ г. НОВОСИБИРСКА
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА им. В.ДУБИНИНА»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
17 февраля 2021 г.
Протокол № 6

Утверждаю
Директор
Л.В. Третьякова
11 марта 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности
базовый уровень

**«РОБОТОТЕХНИКА: СВОИ В БУДУЩЕМ.
ИНЖЕНЕРНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**
школы робототехники «Roboland»

Возраст обучающихся: 9 – 16 лет
Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель программы:
Германов Максим Александрович
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

НОВОСИБИРСК 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
РАЗДЕЛ 1	3
КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Актуальность программы.....	3
Отличительные особенности Программы	4
Ведущая педагогическая идея программы	4
Краткая характеристика обучающихся по программе	4
Объем и срок освоения программы.....	5
Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.....	5
Особенности организации образовательного процесса.	5
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	7
1 год обучения	7
2-й год обучения.....	7
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
1 год обучения	8
2 год обучения	9
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	11
РАЗДЕЛ 2.....	12
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	12
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	12
Материально-техническое обеспечение	12
Информационно-методическое обеспечение	12
Кадровое обеспечение	12
ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
Формы аттестации.....	13
Примерные темы для подготовки проектов	14
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
Основные принципы обучения	15
Основные методы обучения.....	16
Формы организации учебного занятия	17
Алгоритм учебного занятия	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	18
Нормативные документы	18
Психолого-педагогическая и программно-методическая литература	18
Приложение 1	20
Приложение 2	21
Приложение №3	22

РАЗДЕЛ 1

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: свои в будущем. Инженерная робототехника» (далее Программа) является программой **технической направленности**, так как ориентирована на развитие способностей обучающихся в сфере информационных технологий и инженерно-технического творчества, формирование навыков научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Освоение данной программы способствует развитию интереса детей к технике как объекту творчества, активизирует стремление к самостоятельному познанию и техническому конструированию, способствует осознанному выбору профессии в области техники и технологий. Программа реализуется в МБУДО ДДТ им. В. Дубинина с 2014 года, содержание программы ежегодно обновляется с учетом развития современной науки, техники и технологий, культуры, экономики, социальной сферы.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности. Механика является древнейшей естественной наукой, основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано прежде всего с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робот можно определить, как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение и развитие современной робототехники и роботостроения.

Однако, на современном этапе развития российского образования проблема подготовки обучающихся к осознанному выбору инженерных специальностей, мотивации их к глубокому изучению предметов физико-математического и естественно-научного цикла стоит достаточно остро. Программа по робототехнике позволяет в опоре на естественный интерес детей к конструированию формировать на научной основе базовые компетенции, связанные с моделированием и программированием, которые могут стать основой для

дальнейшего выбора инженерного профиля образования. Таким образом, реализация данной Программы напрямую связана с выполнением актуального государственного заказа к современному образованию. Важным для сферы дополнительного образования является и социальный заказ, а робототехника сегодня – это одно из самых востребованных направлений технического творчества. Реализация программ данного направления позволяет повысить интерес к техническому творчеству в целом, что чрезвычайно значимо в настоящее время.

Отличительные особенности Программы

Образовательная робототехника развивается стремительно. В конце 90-х годов появились первые робототехнические конструкторы. Это были простые модели с минимальными возможностями. Прошло всего 10 лет, и наборы для занятия робототехникой совершили большой скачок вперед. Управляющие блоки стали сложными, появились новые возможности (wi-fi, Bluetooth), количество подключаемых датчиков и моторов стало больше. Ассортимент таких конструкторов увеличился, они стали доступнее. Робототехника из диковинки стала обычным предметом, сейчас она присутствует практически в каждой школе, количество кружков и секций увеличилось в десятки раз.

При разработке Программы был изучен и проанализирован опыт коллег из других регионов по организации образовательной деятельности по робототехнике, выявлены основные тенденции и отличия [26, 39, 40, 49, 51, 58, 65, 66].

Ведущая педагогическая идея программы – формирование основ инженерной культуры обучающихся как платформы для личностного и профессионального самоопределения и самореализации в условиях будущей высокотехнологичной экономики, глобальной технологической цивилизации. Под инженерной культурой обучающихся мы понимаем качества специалиста или личности, характеризующие его готовность к рациональному осуществлению инженерной деятельности. Инженерная культура современного человека базируется не только на объективных технологических знаниях о возможных направлениях технического развития, но и на определенных гуманитарных ценностях. Культура инженерной деятельности является важнейшей составляющей общечеловеческой культуры и профессиональной компетентности будущего специалиста и состоит в том, чтобы способы профессиональной деятельности и ее результаты соответствовали нормам и стандартам, соотносились с требованиями взаимозависимости и взаимообусловленности системы «человек - техника - природа - общество». Продукты инженерной деятельности, инженерные «открытия» должны быть не просто востребованными человеком и обществом, но, прежде всего, значимыми и безопасными для жизни и здоровья, основанными на принципах бережливого производства. Научно-техническая деятельность в 21 веке осваивает сложные саморазвивающиеся системы, в которые включён сам человек, действия которого не являются чем-то внешним по отношению к окружающим объектам. Непродуманное изменение объекта может вызвать катастрофические последствия как для самого человека, так и для окружающей природы, социума. Вне общей культуры, отчужденная от гуманистических ценностей, инженерная деятельность оборачивается технократизмом, излишней алгоритмизацией человеческой мысли, формализмом и пренебрежением человеческими ценностями. Поэтому развитие нравственно-этических качеств личности обучающихся является важной задачей образовательного процесса в секции робототехники «ROBOLAND».

Краткая характеристика обучающихся по программе

Возраст детей, участвующих в реализации Программы от 9 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные.

Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы – 2 учебных года (учебный год 36 недель). Общее количество учебных часов – 144 (1 год обучения – 72 часа; 2 год обучения – 72 часа).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Режим занятий соответствует СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждены 28 сентября 2020 года; СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утверждены 28 января 2021 года; Положению МБУДО ДДТ им. В. Дубинина о режиме занятий.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа с переменной между учебными часами (продолжительность учебного часа – 45 мин.), всего 2 часа в неделю.

Особенности организации образовательного процесса

Нормы наполнения групп – не более 10 человек. Группы формируются путем свободного набора. Состав групп может изменяться на протяжении учебного года. Форма обучения – очная, с использованием групповых и индивидуальных форм. Формы проведения занятий – аудиторные: учебное занятие, соревнование, защита проекта, практикумы, творческие мастерские, лекции.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование основ инженерной культуры средствами освоения научно-технических компетенций в сфере конструирования и программирования, развитие творческих способностей обучающихся.

Задачи:

Предметные:

- изучение основных этапов проектной деятельности, правил продвижения по проекту и их реализации в конкретных робототехнических продуктах;
- обучение контролю этапов деятельности и сроков выполнения работы;
- создание индивидуальных и коллективных проектов по заданной тематике и (или) собственному замыслу;
- обучение методам презентации результатов проектной деятельности;
- формирование навыков проектного мышления и подготовки проектно-исследовательской работы;
- знакомство с достижениями инженерной мысли и особенностями инженерных профессий.

Метапредметные:

- развитие познавательного интереса и мотивации обучающихся к техническому творчеству;
- формирование умения учебного сотрудничества и коммуникации;
- развитие способности к обработке информации и использованию её в проектной деятельности
- развитие психофизиологических качеств: концентрации и устойчивости внимания, логического мышления;
- развитие воображения, образного мышления, зрительной памяти;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности.

Личностные:

- формирование осознанного отношения к основным гуманистическим ценностям современного общества;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;

- воспитание уважительного отношения к труду, ответственного отношения к обучению;
- формирование готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе учебно-исследовательской, творческой, соревновательной деятельности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

Задачи:

- изучение основных этапов проектной деятельности, правил продвижения по проекту и их реализации в конкретных робототехнических продуктах;
- обучение контролю этапов деятельности и сроков выполнения работы;
- создание индивидуальных и коллективных проектов по заданной тематике и (или) собственному замыслу;
- обучение методам презентации результатов проектной деятельности;
- развитие познавательного интереса и мотивации обучающихся к техническому творчеству;
- формирование умения учебного сотрудничества и коммуникации;
- развитие способности к обработке информации и использованию её в проектной деятельности.

Планируемые результаты

- понимание конструктивных особенности простейших моделей;
- проявление познавательного интереса и активности на учебных занятиях;
- использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности;
- способность к пониманию информации и использованию её в образовательной деятельности;
- способность к сотрудничеству в процессе образовательной деятельности;
- умение выполнять отдельные задания в групповой работе;
- способность к коммуникации в процессе учебной деятельности;
- умение излагать мысли в логической последовательности.

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности. Вводное занятие	8	2	6	Опрос
2.	Конструкторская и программная подготовка	8	4	4	Наблюдение
3.	Поисковый этап работы над проектом	2	1	1	Наблюдение
4.	Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта	4	1	3	Опрос
5.	Конструкторский этап работы над проектом	16	4	12	Контрольная сборка
6.	Технологический этап, выполнение практической части проекта	27	6	21	Контрольная сборка
7.	Оценка качества и анализ результатов	2	1	1	Опрос, наблюдение
8.	Оформление результатов проекта	3	1	2	Наблюдение
9.	Презентация и защита проекта	2		2	Наблюдение
10.	ИТОГО:	72	20	52	

2-й год обучения

Задачи:

- формирование устойчивого интереса обучающихся к техническому творчеству и инженерным профессиям;
- развитие навыков самостоятельной работы над проектом;
- освоение усложненных конструкторских навыков, используемых при создании проекта;

- ориентация на социально-значимое направление проектов;
- апробация моделей и механизмов в условиях внешней среды;
- защита результатов проектной деятельности на районном и городском уровне;
- развитие умений успешной коммуникации.

Планируемые результаты

- формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
- формирование современного мировоззрения, соответствующего современному развитию общества и науки;
- формирование коммуникативной-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе;
- формирование умений ставить и реализовывать поставленные цели; выполнять и правильно оценивать результаты собственной деятельности;
- формирование умений создавать, разрабатывать и реализовывать схемы, планы и модели для решения поставленных задач;
- овладение простыми методами и формами обработки и анализа данных;
- формирование умения автоматизировать и решать поставленные задачи, используя компьютер и технические устройства как инструмент.

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности. Вводное занятие	8	2	6	Опрос
2.	Конструкторская и программная подготовка	8	4	4	Наблюдение
3.	Поисковый этап работы над проектом	2	1	1	Наблюдение
4.	Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта	4	1	3	Опрос
5.	Конструкторский этап работы над проектом	16	4	12	Контрольная сборка
6.	Технологический этап, выполнение практической части проекта	27	6	21	Контрольная сборка
7.	Оценка качества и анализ результатов	2	1	1	Опрос, наблюдение
8.	Оформление результатов проекта	3	1	2	Наблюдение
9.	Презентация и защита проекта	2		2	Наблюдение
10.	ИТОГО:	72	20	52	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

Тема 1. Техника безопасности. Вводное занятие

Цель, задачи и содержание предстоящей работы в учебном году. Техника в жизни человека. Демонстрация простейших технических моделей. Профессии, связанные с техникой. Организационные вопросы.

Тема 2. Конструкторская и программная подготовка

Основные способы соединения деталей. Базовые элементы конструкций. Команды среды Lego Mindstorms Education EV3.

Тема 3. Поисковый этап работы над проектом

Понятие о проектной деятельности. Выбор темы проекта. Планирование проектной деятельности по этапам: обсуждение и принятие идеи проекта, конструкторский, технологический, заключительный этап (защита проекта). Закладка портфолио проекта.

Тема 4. Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта

Характеристики основных источников информации. Методика поиска информации. Работа с различными источниками информации (поиск, сбор, изучение и обработка информации по тематике проекта). Пополнение портфолио проекта.

Тема 5. Конструкторский этап работы над проектом

Исследование вариантов конструкции моделей. Демонстрация конструкторской документации. Составление плана конструкторской работы. Отбор простейшей конструкторской документации (эскизов, чертежей, шаблонов) для собственного проекта. Работа с портфолио проекта.

Тема 6. Технологический этап, выполнение практической части проекта

Последовательность выполнения запланированных технологических операций. Подбор и подготовка необходимых материалов. Выполнение индивидуальных заданий по изучению устройства, назначения и технологии изготовления основных деталей модели; выполнение тестовых заданий по устройству простейших моделей. Планирование, отслеживание и контроль качества выполнения заданий обучающимися при помощи педагога, совместная работа обучающихся. Работа с портфолио проекта.

Тема 7. Оценка качества и анализ результатов

Изучение и анализ возможностей моделей, полученных в результате проектной работы. Способы запуска и регулировки моделей. Испытание и регулировка модели. Выявление дефектов и их устранение. Работа с портфолио проекта.

Тема 8. Оформление результатов проекта

Способы представления результатов проекта. Обсуждение стратегии представления результатов проекта. Подготовка презентационного портфолио проекта. Подготовка к презентации модели и защите проекта с использованием материалов портфолио.

Тема 9. Презентация и защита проекта

Презентация моделей. Защита результатов работы. Анализ и обсуждение достижений обучающихся. Формирование портфолио достижений. Самооценка на основе соотнесения результата с пониманием учебных задач, требованиями к моделям и критериями оценки. Выявление позитивных и негативных факторов, повлиявших на выполнение проектных заданий.

2 год обучения

Тема 1. Техника безопасности. Вводное занятие

Цели, задачи и содержание работы на предстоящий учебный год. Актуализация знаний обучающихся. Организационные вопросы. Закладка портфолио. Составление, презентация и защита проекта индивидуального образовательного маршрута на учебный год. Обсуждение идей о содержании портфолио, закладка портфолио.

Тема 2. Конструкторская и программная подготовка

Основные способы конструирования сложных узлов. Варианты оптимизации. Выбор программного обеспечения и способа управления.

Тема 3. Поисковый этап работы над проектом

Понятие о проектной деятельности. Выбор темы проекта. Планирование проектной деятельности по этапам: обсуждение и принятие идеи проекта, конструкторский, технологический, заключительный этап (защита проекта). Закладка портфолио проекта.

Тема 4. Сбор, изучение и обработка информации по теме проекта

Характеристики основных источников информации. Методика поиска информации. Работа с различными источниками информации (поиск, сбор, изучение и обработка информации по тематике проекта). Пополнение портфолио проекта.

Тема 5. Конструкторский этап работы над проектом

Исследование вариантов конструкции моделей. Демонстрация конструкторской документации. Составление плана конструкторской работы. Отбор простейшей конструкторской документации (эскизов, чертежей, шаблонов) для собственного проекта. Работа с портфолио проекта.

Тема 6. Технологический этап, выполнение практической части проекта

Последовательность выполнения запланированных технологических операций. Подбор и подготовка необходимых материалов. Выполнение индивидуальных заданий по изучению устройства, назначения и технологии изготовления основных деталей модели; выполнение тестовых заданий по устройству простейших моделей. Планирование, отслеживание и контроль качества выполнения заданий обучающимися при помощи педагога, совместная работа обучающихся. Работа с портфолио проекта.

Тема 7. Оценка качества и анализ результатов

Изучение и анализ возможностей моделей, полученных в результате проектной работы. Способы запуска и регулировки моделей. Испытание и регулировка модели. Выявление дефектов и их устранение. Работа с портфолио проекта.

Тема 8. Оформление результатов проекта

Способы представления результатов проекта. Обсуждение стратегии представления результатов проекта. Подготовка презентационного портфолио проекта. Подготовка к презентации модели и защите проекта с использованием материалов портфолио.

Тема 9. Презентация и защита проекта

Презентация моделей. Защита результатов работы. Анализ и обсуждение достижений обучающихся. Формирование портфолио достижений. Самооценка на основе соотнесения результата с пониманием учебных задач, требованиями к моделям и критериями оценки. Выявление позитивных и негативных факторов, повлиявших на выполнение проектных заданий.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- осознание и принятие основных гуманистических ценностей;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе творческой деятельности;
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению;
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений;
- развитие основных личностных качеств будущего инженера: ответственность, трудолюбие, аккуратность, способность к самоконтролю и саморефлексии;
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.
- наличие положительной динамики в развитии творческой инициативы и самостоятельности; в уровне устойчивости и концентрации внимания.

Метапредметные результаты

- формирование умения автоматизировать и решать поставленные задачи, используя компьютер и технические устройства как инструмент;
- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации;
- развитие образного и логического мышления; способности работать над решением нескольких задач и находить несколько вариантов решения технической проблемы;
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирование и исследование.

Предметные результаты

- формирование представления о методах современного научного познания: системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент;
- овладение приемами проектного мышления и исследовательскими методами;
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

РАЗДЕЛ 2

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

На учебный год для каждой учебной группы в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» разрабатывается Рабочая программа, включающая календарный учебный график.

Рабочая программа оформляется в соответствии с локальным нормативным актом ДДТ им. В. Дубинина «Положением о дополнительной общеобразовательной программе» и утверждается Директором учреждения перед началом учебного года. Форма рабочей программы представлена в Приложении №3.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации Программы необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий; 7 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3; 3 ресурсных наборов LEGO MINDSTORMS® EV3; 7 ноутбуков или ПК; соревновательные поля («Лабиринт», «Шорт-трек», «Сумо», «Кегельринг»).

Информационно-методическое обеспечение

- Видеоматериалы (манипуляторы, производственные роботы, Lego роботы, соревнования).
- Пошаговые инструкции с описанием шагов действий по сборке устройств и его программирования.
- [Учебно-методический комплекс «Робототехника – это просто»: инструктивные материалы, диагностические тесты, примеры и образцы заданий.](#)
- Интернет-ресурсы:
 - «myROBOT. Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры». <http://myrobot.ru/>
 - Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» <http://edurobots.ru/>
 - Mindstorms EV3 <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/>
 - «Робототехника для начинающих» <https://legoteacher.ru/>
 - Инструкции по сборке <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>
 - Лаборатория «Робототехника» <http://robofob.ru/>

Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь навыки работы с ПК выше среднего, высшее педагогическое образование.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка освоенных учащимися знаний, умений и навыков проходит в процессе аттестации в соответствии с локальным нормативным документом [«Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой обучающихся».](#)

Уровень освоения программы (минимальный, базовый, повышенный) определяется по преобладающему уровню согласно критериям оценки. Творческий уровень предполагает освоение программы на повышенном уровне по всем критериям.

Формы аттестации

1 год обучения

На итоговых учебных занятиях обучающиеся представляют результаты своей проектной деятельности. Защита проекта проводится на открытом занятии с приглашением родителей и других учащихся.

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества		
	Минимальный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
Предметные результаты			
Соответствие проекта выбранной теме	Проект не соответствует выбранной теме	Проект косвенно соответствует выбранной теме	Проект полностью соответствует выбранной теме
Исполнение конструкторской части	В проекте использованы только lego- детали	В проекте используются детали из основных и ресурсных наборов	В проекте используется различный материал
Сложность программной части	Программа имеет линейную структуру, однотипные команды	Средняя вариативность команд	Сложная структура, использование шин данных и переменных
Полнота описания проекта	Проект описан в общих чертах	Проект описан в достаточной мере	Полное описание проекта
Активность работы в команде	Пассивная роль	Пассивность, небольшое включение	Активный участник, лидер проекта
Культура презентации	Презентация без использования мультимедиа средств, устная презентация без наглядного материала	При защите проекта используются мультимедиа средства, пересказ отображаемого текста	Использование мультимедиа средств и наглядного материала, свободное владение темой
Личностные и метапредметные результаты (критерии и показатели см. Приложение 1)	Положительная динамика отсутствует	Наличие положительной динамики	Положительная динамика по большинству критериев

2 год обучения

На итоговых учебных занятиях обучающиеся представляют результаты своей проектной деятельности. Для защиты проекта организуется форум с приглашением профильных специалистов. Так же проект может представляться на образовательных событиях (выставки, фестивали, соревнования).

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества		
	Минимальный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
Предметные результаты			
Актуальность выбранной темы	Тема не имеет актуальности для настоящего времени	Тема была актуальной некоторое время назад или возможно будет актуальной	Насущная тема, социально значимый проект
Сложность и оригинальность исполнения проекта	Простой типовой проект	Наличие оригинальных идей	Уникальное исполнение
Возможность практического применения	Не применим на практике	Есть возможность применения при доработках	Свободно реализуем
Результат на образовательном событии	Участник	Призовое место	Первое место
Культура презентации	Презентация без использования мультимедиа средств, устная презентация без наглядного материала	При защите проекта используются мультимедиа средства, пересказ отображаемого текста	Использование мультимедиа средств и наглядного материала, свободное владение темой
Личностные и метапредметные результаты (критерии и показатели см. Приложение 1)	Положительная динамика отсутствует	Наличие положительной динамики	Положительная динамика по большинству критериев

Примерные темы для подготовки проектов

1. Логистика. Роботы помогают перемещать детали, компоненты, упаковочные и другие материалы из одного места в другое для производства готовой продукции и ее распределения.
2. Медицина. Роботы повышают качество выполнения хирургических процедур, точность и скорость выдачи и распределения лекарственных средства и обеспечивают физиотерапию, протезирования и ортопедические средства.
3. Персональные роботы. Персональные роботы могут быть компаньонами, развлекать, выполнять работу по дому и готовить еду, во многом помогая нам улучшить свою жизнь.
4. Производство. Роботы используются для выполнения сборочных и демонтажа, формирования материалов для создания полезных продуктов.
5. Охрана и безопасность. Роботы перемещаются в опасных местах и ведут наблюдение за транспортными средствами, домами и в другой обстановке для выявления опасности.
6. Космос. Роботы расширяют возможности человека по освоения космоса. Роботы собирают и передают данные, исследуют и берут пробы, измеряют и оценивают условия, помогают людям-астронавтам выполнять задачи.
7. Транспорт. Роботы перемещают людей и товары из одного места в другое на близкие расстояния и в космические дали.

Основные методы педагогической диагностики:

- Анализ результатов деятельности (оценка освоения предметной области программы)

- Диагностическое педагогическое наблюдение (оценка развития учащихся в области личностных и метапредметных результатов программы) устойчивости и концентрации внимания, социально-психологические характеристики взаимодействия обучающихся во время коллективной работы, показатели культуры взаимоотношений и качества взаимодействий, динамика качества работ по критериям креативности и самостоятельности
- Использование психолого-педагогических инструментов в виде тестов на развитие психических процессов и мышления (корректирующие пробы, черно-красные таблицы Выготского – Сахарова, «Шифровка» Векслера), креативность (тест Гилфорда). Диагностика по данным методикам проводится совместно с психологической службой Учреждения по необходимости (Снижение результативности, возникновение сложностей, замедление темпа освоения программы у отдельных детей или группы в целом).

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основные принципы обучения

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Основные методы обучения

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (организаторские).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

- Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира — это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации. Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

- Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

- Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

- Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

- Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

- Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

- Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

- Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

- Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

- Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

- «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

- Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

- Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

- Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

- Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Формы организации учебного занятия

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Алгоритм учебного занятия

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;

- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности;
- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;

- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает, где они размещены на сайте, посвященном именно этой теме;

➤ далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Концепция развития дополнительного образования детей. – Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-п [Электронный ресурс] // <http://static.government.ru/media/files/ipA1NW42XOA.pdf> (дата обращения: 20.08.2020)
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые). – Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 [Электронный ресурс] // <https://mosmetod.ru> (дата обращения: 20.08.2020)
3. Положение о дополнительной общеобразовательной программе МБУДО «Дом детского творчества им. В. Дубинина». Официальный сайт учреждения. – Режим доступа: <http://ddtl.nios.ru>
4. Положение о режиме занятий МБУДО «Дом детского творчества им. В. Дубинина». Официальный сайт учреждения. – Режим доступа: <http://ddtl.nios.ru>
5. Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБУДО «Дом детского творчества им. В. Дубинина». Официальный сайт учреждения. – Режим доступа: <http://ddtl.nios.ru>
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. – Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 (с изменениями на 30 сентября 2020 года) [Электронный ресурс] // <http://docs.cntd.ru/document/551785916> (дата обращения: 01.02.2020)
7. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. – Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года N 28. «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20» [Электронный ресурс] // <http://docs.cntd.ru/document/566085656> (дата обращения: 01.02.2021)
8. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/> (дата обращения: 20.08.2020)
9. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ “О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся” [Электронный ресурс] // <http://docs.cntd.ru/document/565416465> (дата обращения: 10.02.2021)
10. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21». Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 10.02.2021)
11. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы (включая разноуровневые и модульные) / Методические рекомендации по разработке и реализации. – Новосибирск: ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ», РМЦ, 2021. – 67 с.

Психолого-педагогическая и программно-методическая литература

1. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>
2. myROBOT. Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры. <http://myrobot.ru/>
3. Robot-help.ru Помощь начинающим робототехникам <https://robot-help.ru/>

4. Бичева И.Б. Китов А.Г. Теоретические аспекты развития инженерной культуры обучающихся. – Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18692>
5. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.
6. Инструкции по сборке <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>
7. Молодежников А. П. Дополнительная общеобразовательная программа «Образовательная робототехника». <http://dop.edu.ru/article/158/dopolnitelnaya-obscheobrazovatel'naya-programma-obrazovatel'naya-robototekhnika>
8. Назаров М. Инженерное мышление и инженерная культура и их роль в творчестве молодёжи. - «Евразийский Научный Журнал», 2018, №4. <http://journalpro.ru/articles/inzhenernoe-myshlenie-i-inzhenernaya-kultura-i-ikh-rol-v-tvorchestve-molodyezhi/>
9. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» <http://edurobots.ru/>
10. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.
11. Пономарева Ю.С. Практикум по основам робототехники: задачи для LEGO MINDSTORMS NXT и EV3: учебно-методическое пособие/ Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. – Волгоград, 2016. – 36 с.
12. Рзаев Р. А. Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника». <http://dop.edu.ru/article/155/dopolnitelnaya-obscheobrazovatel'naya-programma-robototekhnika>
13. Робоквантум тулкит. Гурьев Андрей Сергеевич. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
14. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2011.
15. Робототехника. // Педсовет. Персональный помощник педагога <https://pedsovet.org/publikatsii/robototekhnika>
16. РОБОТЫ ОБРАЗОВАНИЕ ТВОРЧЕСТВО <http://фрос-игра.рф>
17. Сборник дополнительных общеобразовательных программ. Из опыта работы Санкт-Петербургского центра детского (юношеского) технического творчества. –СПб, 2014.
18. Система работы робототехнической лаборатории. Методические рекомендации для специалистов, обучающихся детей промышленной робототехнике. СПб, 2016.
19. Тарапата В. В., Самылкина Н. Н. "Робототехника в школе: методика, программы, проекты". – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
20. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 179 с.
21. Фисенко Е. А., Дронова Н. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа лаборатории начального технического моделирования «Юный техник». <http://dop.edu.ru/article/13945/dopolnitelnaya-obscheobrazovatel'naya-obscherazvivayuschaya-programma-laboratorii-nachalnogo>
22. Шендрик А. Г. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робот XXI века». <http://dop.edu.ru/article/8924/dopolnitelnaya-obscheobrazovatel'naya-obscherazvivayuschaya-programma-robot-xxi-veka>

Бланки педагогического наблюдения¹

Формирование личностных и метапредметных компетенций
/инженерная робототехника/

Критерий, диапазон возможных оценок/ фиксируемые показатели	Частота проявления показателя (качества, свойства, способности)			
	Никогда - 0	Редко - 1	Часто - 2	Всегда - 3
1. Способность к целеполаганию, анализу, саморегуляции (от 0 до 9)				
1.1 планирует свою деятельность, выстраивая алгоритм действий				
1.2 контролирует свои действия, сверяя их с планом и при необходимости корректирует				
1.3 прогнозирует результат своих действий и оценивает, как отдельные действия, так и результат в целом				
2. Формирование познавательной мотивации (от 0 до 12)				
2.1 включен в учебную ситуацию (сосредоточен, внимателен, деятелен)				
2.2 активно задает вопросы, связанные с предметом занятий				
2.3 интересуется предметом вне занятий (дополнительно читает, изучает, конструирует)				
2.4. интересуется перспективами занятий				
3. Коммуникация (от 0 до 15)				
3.1 взаимодействует со сверстниками и младшими				
3.2 взаимодействует со взрослыми				
3.3 слушает и слышит мнения, предложения других				
3.4 предлагает и аргументирует свою точку зрения				
3.5 конструктивно решает конфликтные ситуации				
Общий диапазон возможных оценок (0 – 36)				

¹ Заполняется три раза в учебном году (октябрь, декабрь, май). Пример бланка фиксации в Приложении 2.

Бланк фиксации результатов педагогического наблюдения (пример)

Группа №__

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

ФИ _____
Дата _____

№	0	1	2	3
1.				
1.1				
1.2				
1.3				
2.				
2.1				
2.2				
3.				
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
4.				
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				
Итого				

МБУДО ДДТ им. В.Дубинина

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 _____ Л.В. Третьякова
 «__» _____ 202__ г.

Рабочая программа на 202__ - 202__ учебный год
«Робототехника: свои в будущем. Инженерная робототехника»
Секция робототехники «Roboland»

Педагог дополнительного образования Германов Максим Александрович

Организационное состояние на текущий учебный год

Группа № __

Возраст учащихся ____ лет

Год обучения: __

Количество часов по программе: 72 ч.

Количество часов в 20__ - 202__ учебном год: ____ ч.

Особенности учебного года:

Цель:

Задачи:

Место проведения занятий: ул. Степная, 3, кабинет робототехники.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата/время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1					
2					

Участие в соревнованиях:

- 1.
- 2.

План воспитательной работы.

№п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения
1			
2			
3			

План работы с родителями:

№п/п	Формы работы	Тема	Сроки
1			
2			
3			

Планируемые результаты:

Форма аттестации:

Декабрь:

Май: