МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МАУ ДО «ДТДМ»
Протокол № 5 от «12» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора МАУ ДО «ДТДМ»
_____М.В. Спиридонова
«10» ноября 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 5-18 лет
Срок реализации: 1 год

Составители:
педагоги дополнительного образования
Сидоренко Константин Викторович,
Курзина Наталья Александровна,
Садырина Светлана Юрьевна

Норильск
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ 6
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 1 «ЛегоСтарт» 7
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 1 «ЛегоСтарт» 8
1.3.4 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЬ 2 «РобоСтарт – WeDo 1.0» 10
1.3.6 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 3 «РобоСтарт – WeDo 2.0» 12
1.3.8 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 4 «РобоТрон – WeDo 2.0» 14
1.3.9 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 5 «РобоТрон - Spike Prime» 15
1.3.10 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 5 «РобоТрон - Spike Prime» 16
1.3.11 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 6 «РобоЛаб - Spike Prime» 18
1.3.12 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 6 «РобоЛаб - Spike Prime» 19
1.3.13 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 7 «РобоПроф – Spike Prime» 20
1.3.14 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 7 «РобоПроф – Spike Prime» 22
1.3.15 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 8 «EV3 – 1» 24
1.3.16 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 8 «EV3 – 1» 24
1.3.17 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 9 «EV3 – 2» 25
1.3.18 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 9 «EV3 – 2» 26
1.3.19 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 10 «EV3 – 3» 28
1.3.20 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 10 «EV3 – 3» 28
1.3.21 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 11 «EV3 – 4» 30
1.3.22 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 11 «EV3 – 4» 30
1.3.23 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 12 32
1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 34
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ... 35
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 35
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 35
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 38
2.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 38
2.5 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ 39
2.6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ 39

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основанием для разработки программы являются приоритеты государственной, региональной образовательной политики, определенные в следующих нормативных и правовых документах:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "Об образовании в Российской Федерации";
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (вступ. в силу с 01.03.2023);
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023);
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;
7. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
8. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");
9. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ");
10. Постановление Главного государственного санитарного врача

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

Направленность программы

Программа «Робототехника» относится к технической направленности. Главным условием деятельности дополнительного образования является выполнение социального заказа общества на обучение детей в направлениях,способствующих реализации основных задач научно-технического прогресса. Развитие технического творчества детей невозможно без робототехники и робототехнического конструирования. Данная программа основана на использовании конструктора LEGO и Arduino и программного обеспечения к нему, что позволяет собрать не только стандартные модели простейших роботов, но и оставляет широкое поле для самостоятельного конструирования. Обучение происходит легко и успешно, т.к. ребенок заинтересован в создании нового, интересного и значимого изделия.

Уровень программы

Уровень программы – базовый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение учащимися первоначальных знаний в области робототехники. Данная программа знакомит обучающихся с базовыми понятиями конструирования и с основами программирования с помощью конструкторов и программ LEGO и Arduino.

Новизна программы

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» основана на комплексном подходе к подготовке инженеров будущего, отличающихся хорошим сочетанием двух противоположных стилей работы – думающих (теоретиков) и делающих (практиков), компетентных в своей сфере, готовых принимать управленческие решения и умеющие эффективно взаимодействовать с партнёрами.

Актуальность программы

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем. В связи с этим возникает необходимость в:

Развитии личности обучающегося посредством формирования коммуникативной и социальной компетентности, творческого и алгоритмического мышления, самостоятельности и активности в учебной деятельности, формирования информационной культуры ученика.

Повышении эффективности учебно-воспитательного процесса через

максимальное использование всех возможностей информационных технологий обучения для стимулирования мотиваций познания, инициативности познавательной деятельности обучающихся.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена необходимостью последовательного и творческого приобщения ребенка к ИКТ-технологиям. Робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения детей, интегрирующее знания о физике, математике, технологии, мехатронике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разных возрастов.

Программа направлена на использование конструкторов LEGO System, LEGO «Простые механизмы», LEGO WeDo 2.0, LEGO Education SPIKE Start, LEGO Education SPIKE Prime, LEGO MINDSTORMS Education EV3, Arduino и позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского и системного мышления. В процессе работы с конструкторами обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с обучающимися, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Формирование основ творческой личности и конструкторского склада ума начинается в детском возрасте, поэтому наиболее эффективным путем развития устойчивого интересадетей и подростков к науке и технике станут занятия по программе «Робототехника», а так как о роботехнике невозможно знать все, всегда есть что-то неизвестное, что придется изучать, когда возникнет в том необходимость при реализации очередного проекта, то у детей формируется устойчивое стремление к постоянному изучению и познанию нового.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в том, работа с образовательными конструкторами LEGO Education и Arduino позволяет школьникам в форме познавательной игры узнавать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, - что является вполне естественным для ребёнка, во время занятий.

Программа «Робототехника» является модульной, что ещё её отличает от уже существующих подобных программ в этой области. Каждый модуль данной программы рассчитан на разный возраст обучающихся, и даёт возможность обучаться робототехнике детям от 5 до 18 лет.

Адресат программы

Основная возрастная категория учащихся – от 5 до 18 лет т.к. в этом возрасте возникает и планомерно возрастает интерес к учебной деятельности,

к процессу обучения, а также закладывается и интерес к способам приобретения знаний. У детей возникают мотивы самообразования, появляется интерес к тем заданиям, где есть возможность инициативы и самостоятельности.

Обучение по программе – без предварительного отбора, по желанию ребенка и с согласия родителей. Обучение по программе подразумевает постоянный состав учащихся. Наполняемость групп – 8 человек. Каждый модуль программы рассчитан на разный возраст учащихся. В течение года возможен дополнительный прием детей после собеседования (тестирования) на свободные места.

Срок реализации программы

Срок реализации программы рассчитан на 1 год обучения.

Объём программы 72 часа.

Форма обучения

Форма обучения по программе – очная.

Режим занятий

Общее количество часов в неделю – 2.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного академического часа:

- для модуля 1 «ЛегоСтарт» и модуля 2 «РобоСтарт – WeDo 1.0», дети 5-6 лет – 30 минут;
- для остальных модулей программы, дети от 7 до 18 лет – 45 минут.

Перерыв между учебными занятиями 10 минут.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели:

1. Овладение знаниями по деталям конструктора, навыками сборки, способами крепления, программирования робототехнических конструкций. Умение делать выводы в результате совместной работы всей группы или команды учащихся, а также сравнивать игруппировать предметы и их образы.
2. Развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию конструкций, робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.
3. Развитие мелкой моторики рук и памяти, развитие воображения и творческого мышления, способностей к реализации собственного замысла, умение излагать мысли в четкой логической последовательности,отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
4. Формирование научного мировоззрения и нравственности, трудолюбие и культура созидательного труда, оценка жизненных ситуаций (поступков, явлений, событий) с точки зрения собственных ощущений;

объяснения своего отношения к поступкам с позиции общечеловеческих ценностей.

Задачи:

Обучающие – знание простейших основ механик, видов конструкций, соединения деталей, последовательности изготовления конструкций; получить целостное представление о мире техники; умение сопоставлять последовательное создание алгоритмических действий; умение реализовать творческий замысел; умение программировать; знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники.

Развивающие – определять, различать формы предметов; конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу,по заданной схеме и самостоятельно строить схему; уметь работать по предложенным задачам; умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаиватьсвою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога; уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о своем изображении; уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные – оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно *оценить,* как хорошие или плохие; называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей; самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 1 «ЛегоСтарт»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. Первый шаг. Тема. Знакомство с деталями конструктора LEGO System.	4	2	2	Практическая работа
3.	Раздел 3. Секреты конструирования в плоскости.	12	4	8	Практическая работа

	Тема. Конструирование в плоскости.				
4.	Раздел 4. Секреты объёмного конструирования. Тема. Объёмное конструирование.	10	4	6	Практическая работа
5.	Раздел 5. Работа с конструктором "LEGO System". Тема. Сложные конструкции.	10	2	8	Практическая работа
6.	Раздел 6. Второй шаг. Тема. Введение в робототехнику.	4	2	2	Практическая работа
7.	Раздел 7. Простые механизмы. Тема. Работа с конструктором "Простые механизмы".	10	4	6	Практическая работа
8.	Творческие работы. Тема. Конструирование по условия / замыслу.	16	4	12	Практическая работа
Тема: Промежуточная / итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	24	48	

1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 1 «ЛегоСтарт»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности

Тема. (2 ч.) Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос

Раздел 2. Первый шаг.

Тема. (4 ч.) Знакомство с деталями конструктора LEGO System.

Теория: (2 ч.) Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO System. История LEGO. Виды и название деталей. Чистота на рабочем месте.

Практика. (2 ч.) Сортировка деталей. Уникальные детали. Фигуры из 6 кирпичиков.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Секреты конструирования.

Тема. (12 ч.) Конструирование в плоскости.

Теория. (4 ч.) Рисование кирпичиком. Симметрия. Орнамент. Игра «Зеркальце», отражение. Портреты в плоскости.

Практика. (8 ч.) Орнамент. Бабочка. Снежинка. Растительность (цветы, деревья, кусты). Животные дикие/домашние. Человек. Геометрические фигуры. Авиа, авто, морская техника. Цифры. Буквы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 4. Секреты объёмного конструирования.

Тема. (10 ч.) Объёмное конструирование.

Теория. (4 ч.) Виды и способы креплений деталей LEGO. Декоративные детали. Кирпичик и его секреты.

Практика. (6 ч.) Кладка. Ступенчатая кладка. Перекрытие. Соединение углов. Устойчивые высокие конструкции. Мосты. Геометрические фигуры. Авиа, авто, морская техника. Цветовая гамма. Растительность (цветы, деревья, кусты). Животные дикие/домашние. Человек. Цифры. Буквы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 5. Работа с конструктором "LEGO System".

Тема. (10 ч.) Сложные конструкции.

Теория. (2 ч.) Индивидуальная и командная работа. Композиция и её составляющие. С чего начинается проект. Комбинирование техник.

Практика. (8 ч.) Дом объёмный/плоский с черепицей, окнами, дверьми. Ферма с загонами, животными, растениями, мельницей. Город. Городской квартал (тротуары, дороги, фасады зданий, автотранспорт, люди). Аэропорт (самолёт, терминал, трапы различных видов, вышка диспетчерская, обслуживающая техника). Морской порт (причал, краны, корабль, трапы, грузовой терминал). Автосалон (парковка, заезды/выезды, машины, пешеходные дорожки. Многоуровневая парковка). Парк (озёра, деревья цветы, лавки, фонари, тропинки, беседки, животные). Кухня. Зал. Детская площадка.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 6. Второй шаг.

Тема. (4 ч.) Введение в робототехнику.

Теория: (2 ч.) Организация занятий. Техника безопасности. Что такое робототехника. Роботы вокруг нас.

Практика. (2 ч.) Первый робот и как его построить. Механизмы и алгоритмы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 7. Простые механизмы.

Тема. (10 ч.) Работа с конструктором "Простые механизмы".

Теория. (4 ч.) Простые механизмы: колесо, ось, рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость, клин, винт. Зубчатые передачи.

Практика. (6 ч.) Автомобиль. Рычаг. Тележка. Тачка. Качели. Горка. Линейные и двухмерные конструкции. Подъёмный мост. Шлагбаум.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Творческие работы.

Тема. (16 ч.) Конструирование по условия / замыслу.

Теория. (4 ч.) Проекты индивидуальные / командные. Задачи с открытым решением.

Практика. (12 ч.) День учителя. День матери/отца. Новый год. Масленица. День робототехники. 23 февраля. 8 марта. День космонавтики. Пасха. День Победы. Фантазия без границ. Праздничные мотивы.

Тематические конкурсы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. (4 ч.) Промежуточная / итоговая аттестация.

Практика. (4 ч.) Тест. Практическая работа

Форма контроля. Выполнение практического задания. Промежуточная аттестация.

1.3.3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 2 «РобоСтарт – WeDo 1.0»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. ПервоРобот LEGO WeDo 1.0. Тема. Знакомство с конструктором LEGO WeDo 1.0. Правила работы. Проекты.	20	6	14	Практическая работа
3.	Раздел 3. ПервоРобот LEGO WeDo 1.0 + ресурсный набор. Тема. Работа с конструктором «Wedo» - Решение задач. Конструирование сложных моделей.	30	6	24	Практическая работа
4.	Творческие работы. Тема. Конструирование по условия / замыслу.	16	4	12	Практическая работа
Тема: Промежуточная / итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
Итого часов		72	18	54	

1.3.4 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЬ 2 «РобоСтарт – WeDo 1.0»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности

Тема. (2 ч.) Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос

Раздел 2. ПервоРобот LEGO WeDo.

Тема: (20 ч.) Знакомство с конструктором LEGO WeDo 1.0. Правила работы. Проекты.

Теория. (6 ч.) Состав набора конструктора ПервоРобот LEGO WeDo 1.0. Осуществление управления датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo через USB LEGO-коммутатор. Автоматическое обнаружение моторов и датчиков. Алгоритм сборки модели по технологическим картам. Совместная проектная деятельность.

Практика. (14 ч.) Проект «Забавные механизмы». Проект «Звери», Проект «Футбол», Проект «Приключения».

Раздел 3. ПервоРобот LEGO WeDo 1.0 + ресурсный набор.

Тема. (30 ч.) Работа с конструктором «Wedo» - Решение задач. Конструирование сложных моделей.

Теория. (6 ч.) Программирование в среде «Wedo». Моторы: движение, мощность, время работы. Циклы. Датчик наклона, датчик расстояния. Математика. Работа с письмами. Маркировка моторов.

Практика. (24 ч.) Гоночные автомобили. Колесо обозрения. Карусель. Башенный кран. Вилочный погрузчик. Подъемный мост. Проектная совместная деятельность: Гонки, Парк аттракционов, Стройплощадка, Тяжелая строительная техника, Космос, Городские службы.

Творческие работы.

Тема. (16 ч.) Конструирование по условия / замыслу.

Теория. (4 ч.) Проекты индивидуальные / командные. Задачи с открытым решением.

Практика. (12 ч.) День учителя. День матери/отца. Новый год. Масленица. День робототехники. 23 февраля. 8 марта. День космонавтики. Пасха. День Победы. Фантазия без границ. Праздничные мотивы. Тематические конкурсы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. (4 ч.) Промежуточная / итоговая аттестация.

Практика. (4 ч.) Тест. Практическая работа

Форма контроля. Выполнение практического задания. Промежуточная аттестация.

1.3.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 3 «РобоСтарт – WeDo 2.0»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. Введение в	6	2	4	Практичес

	робототехнику. Тема. Знакомство с деталями конструктора LEGO WeDo 2.0.				кая работа
3.	Раздел 3. Простые механизмы. Тема. Простые механизмы.	8	4	6	Практическая работа
4.	Раздел 4. Программирование в среде Wedo 2.0. Тема. Алгоритм. Блоки.	10	4	6	Практическая работа
5.	Раздел 5. Передача и преобразования энергии. Тема. Линейные и двухмерные конструкции.	20	6	14	Практическая работа
6.	Раздел 6. Творческие задания. Тема. Конструируем по условия / замыслу.	22	4	18	Практическая работа
Тема: Промежуточная / итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	20	52	

1.3.6 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 3 «РобоСтарт – WeDo 2.0»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности

Тема. (2 ч.) Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос

Раздел 2. Введение в робототехнику**.**

Тема. (6 ч.) Знакомство с деталями конструктора LEGO WeDo 2.0.

Теория: (4 ч.) Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором LEGO WeDo 2.0. Состав комплекта, название деталей. STEAM образование. Важность командной работы.

Практика. (6 ч.) Разбор состава комплекта набора LEGO WeDo 2.0. Электронные компоненты: Смарт-Хаб, высокоточные моторы и датчики. Системы крепления. Изучение причинно-следственных связей. Конструирование и программирование первого робота.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Простые механизмы.

Тема. (8 ч.) Простые механизмы.

Теория. (2 ч.) Простые механизмы: колесо, ось, рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость, клин, винт.

Практика. (6 ч.) Линейные и двухмерные конструкции. Система блоков – лифт. Зубчатые передачи. Ременные передачи. Наклонная плоскость. Тачка. Тележка с попкорном. Подъёмник.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 4. Программирование в среде Wedo 2.0.

Тема. Алгоритм. Блоки. (10 ч.)

Теория. (4 ч.) Алгоритм. Блоки мотора. Блоки датчиков. Блоки математики. Дополнительные функции. Датчики. Цикл. Письмо. Музыка, комментарии, картинки.

Практика. (6 ч.) Алгоритм. Блоки мотора. Блоки датчиков. Блоки математики. Дополнительные функции. Датчики. Цикл. Письмо. Музыка, комментарии, картинки.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 5. Передача и преобразования энергии.

Тема. (20 ч.) Линейные и двухмерные конструкции.

Теория. (6 ч.) Зубчатые и ременные передачи. Реечная передача. Червячный механизм. Кулачковый механизм. Передаточное число.

Практика. (14 ч.) Понижающая и повышающая зубчатая / ременная передача. Автомобиль гоночный. Автомобиль грузовой. Полноприводный багги. Подъёмный кран. Робо-пылесос. Палочник. Комар. Танцующая сова. Двери подъёмные/раздвижные. Динозавр. Лыжник.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Творческие работы.

Тема. (16 ч.) Конструирование по условия / замыслу.

Теория. (4 ч.) Проекты индивидуальные / командные. Задачи с открытым решением.

Практика. (12 ч.) День учителя. День матери/отца. Новый год. Масленица. День робототехники. 23 февраля. 8 марта. День космонавтики. Пасха. День Победы. Фантазия без границ. Праздничные мотивы. Тематические конкурсы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. (4 ч.) Промежуточная / итоговая аттестация.

Практика. (4 ч.) Тест. Практическая работа

Форма контроля. Выполнение практического задания. Промежуточная аттестация.

1.3.7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 4 «РобоТрон – WeDo 2.0»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. Повторение ранее изученного	6	2	4	Практическая работа

	материала. Тема. Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала.				
3.	Раздел 3. Сложные конструкции. Тема. Конструирование WeDo 2.0 + ресурсный набор.	20	4	16	Практическая работа
4.	Раздел 4. Программирование в Scratch. Тема. Программирование в Scratch.	20	4	16	Практическая работа
5.	Творческие работы. Тема. Конструируем по условия / замыслу.	20	2	18	Практическая работа
Тема: Промежуточная / итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	14	58	

1.3.8 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 4 «РобоТрон – WeDo 2.0»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности

Тема. (2 ч.) Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос

Раздел 2. Повторение ранее изученного материала**.**

Тема. (6 ч.) Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала.

Теория: (2 ч.) Простые механизмы.

Практика. (4 ч.) Рычаг 1, 2, 3 родов. Наклонная плоскость. Блок, ворот. Передачи движения.

Раздел 3. Сложные конструкции.

Тема. (20 ч.) Конструирование WeDo 2.0 + ресурсный набор.

Теория. (4 ч.) Изобретательство. Профессия инженер. Инженерное проектирование. Прототип. Биомиметика. Бионика. Кибернетика. Биомехатроника. Программирование двух и более хабов с одного планшета.

Практика. (16 ч.) Ножничный подъёмник. Проектные работы – пожарная машина, настоящее животное, комбайн, железнодорожная станция, супермаркет, спорт кар, самолёт, вертолёт, танк, пассажирский лайнер или военный корабль.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 4. Программирование в Scratch**.**

Тема. (20 ч.) Программирование в Scratch.

Теория. (4 ч.) Запуск мотора. Цикл. Мотор. Звук. Запись звука. Датчик.

Практика. (16 ч.) Ищейка. Муравей в кругу. Азбука Морзе. Гонки. Венерина мухоловка. Механическая рука. Попугай. Пчелка и цветочек. Ножничный подъёмник. Луноход. Повар. Птицы. Радио.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Творческие работы.

Тема. (16 ч.) Конструирование по условия / замыслу.

Теория. (4 ч.) Проекты индивидуальные / командные. Задачи с открытым решением.

Практика. (12 ч.) День учителя. День матери/отца. Новый год. Масленица. День робототехники. 23 февраля. 8 марта. День космонавтики. Пасха. День Победы. Фантазия без границ. Праздничные мотивы. Тематические конкурсы.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. (4 ч.) Промежуточная / итоговая аттестация.

Практика. (4 ч.) Тест. Практическая работа

Форма контроля. Выполнение практического задания. Промежуточная аттестация.

1.3.9 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 5 «РобоТрон - Spike Prime»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. Первые шаги. Тема. Знакомство с конструктором LEGO® Education SPIKE™ Prime.	10	4	6	Практическая работа
3.	Раздел 3. Отряд изобретателей. Тема. Инженерное проектирование.	8	2	6	Практическая работа
4.	Раздел 4. Запускаем бизнес. Тема. Развитие навыков вычислительного мышления.	8	2	6	Практическая работа

Тема: Промежуточная аттестация		2		2	Тест. Практическая работа
5.	Раздел 5. Полезные приспособления. Тема. Программирование с использованием данных и переменных.	14	6	8	Практическая работа
6.	Раздел 6. Фитнес-трекеры. Тема. Графическое отображение данных для визуализации различных форм энергии.	10	3	7	Практическая работа
7.	Раздел 7. К соревнованиям готовы! Тема. Применение инженерного проектирования для организации соревнований роботов.	16	8	8	Практическая работа
Тема: Итоговая аттестация		2		2	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	27	45	

1.3.10 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 5 «РобоТрон - Spike Prime»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности

Тема. (2 ч.) Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос.

Раздел 2. Первые шаги.

Тема. (10 ч.) Знакомство с конструктором LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Теория: (4 ч.) Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором Lego Spike Prime. Состав комплекта, название деталей. STEAM образование. Важность командной работы.

Практика. (6 ч.) Разбор состава комплекта набора LEGO® Education SPIKE™ Prime. Электронные компоненты: программируемый Хаб с 6-осевым гироскопом, высокоточные моторы и датчики. Системы крепления. Изучение причинно-следственных связей. Конструирование и программирование первого робота. Командная работа. Первое соревновательное состязание. Занятие 1. Передай кубик. Занятие 2. Идеи в стиле Lego

Занятие 3. Что это? Занятие 4. Перемещение на заданное расстояние. Занятие 5. Гол!

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Отряд изобретателей.

Тема. (8 ч.) Инженерное проектирование.

Теория. (2 ч.) Изобретательство. Профессия инженер. Инженерное проектирование. Прототип. Биомиметика. Бионика. Кибернетика. Биомехатроника. Числовое программное управление.

Практика. (6 ч.) Занятие 1. Помогите! Занятие 2. Кто быстрее? Занятие 3. Суперуборка Занятие 4. Устраните поломку. Занятие 5. Модель для друга. Занятие 6. Модель для себя

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 4. Запускаем бизнес.

Тема. (8 ч.) Развитие навыков вычислительного мышления.

Теория. (2 ч.) Псевдокод. Алгоритмика. Декомпозиция задач. Двухкоординатное отслеживание. Картограф. Трассировка. Условные операторы. Цифровая безопасность. Пароль.

Практика. (6 ч.) Занятие 1. Следующий заказ. Занятие 2. Неисправность. Занятие 3. Система слежения. Занятие 4. Безопасность прежде всего! Занятие 5. Да здравствует автоматизация! Занятие 6. Спиной к спине.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. (2 ч.) Промежуточная аттестация.

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа.

Раздел 5. Полезные приспособления.

Тема. (14 ч.) Программирование с использованием данных и переменных.

Теория. (6 ч.) Понятие ритма. Термин «часть» и «целое». Полиметрический ритм. Переменные. Функция подсчёта. Условный оператор. Облачные данные. Проценты. Количественные данные. Шкала Бофорта. Калибровка устройства. Массив данных.

Практика. (8 ч.) Занятие 1. Брейк-данс. Занятие 2. Повторить 5 раз. Занятие 3. Дождь или солнце? Занятие 4. Скорость ветра. Занятие 5. Забота о растениях. Занятие 6. Развивающая игра. Занятие 7. Ваш тренер. Занятие 8. Запрограммируй свои движения.

Форма контроля. Выполнение практического задания. Промежуточная аттестация.

Раздел 6. Фитнес-трекеры.

Тема. (10 ч.)

Графическое отображение данных для визуализации различных форм энергии.

Теория. (3 ч.) Метаболическая энергия. Калории. MET (единица метаболического эквивалента нагрузки). График. Тангаж. Крен. Рыскание. Преобразование энергии. Прямая зависимость. Потенциальная энергия. Акселерометр. Кинетическая энергия.

Практика. (7 ч.) Занятие 1. Разминка. Занятие 2. Цифровая йога. Занятие

3. Подъём в гору. Занятие 4. Время прыжков. Занятие 5. Считаем шаги. Занятие 6. Умная цель. Занятие 7. Полоса препятствий.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 7. К соревнованиям готовы!

Тема. Применение инженерного проектирования для организации соревнований роботов. (16 ч.)

Теория. (8 ч.) Перемещение за время в секундах. Перемещение на количество градусов. Перемещение на количество оборотов. Перемещение с использованием датчика. Значений датчика расстояния. Значений датчика отражённого света. Значений угла поворота, полученных от гироскопического датчика. Различные виды линий и их пересечений. Значения датчика цвета и датчика яркости отражённого света. Создание собственный блоков программы.

Практика. (8 ч.) Учебное соревнование 1: Катаемся. Учебное соревнование 2: Игры с предметами. Учебное соревнование 3: Обнаружение линий. Занятие 1: Собираем Продвинутую приводную платформу. Занятие 2: Мой код, наша программа. Занятие 3: Время обновления. Задание 1. К выполнению миссии готовы! Задание 2: Миссия по управлению роботом. Задание 3: Подготовка к миссии: Творческое решение задач. Тренировочные заезды.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. Итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа.

1.3.11 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 6 «РобоЛаб - Spike Prime»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля.	2	2		Устный опрос
2.	Раздел 2. Повторение ранее изученного материала. Тема. Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала.	18	8	10	Практическая работа
Тема: Промежуточная аттестация		2		2	Тест. Практическая

					работа
3.	Раздел 3. К соревнованиям готовы! Применение инженерного проектирования для организации соревнований роботов. Тема. Применение инженерного проектирования для организации соревнований роботов.	18	8	10	Практическая работа
4.	Раздел 4. Подготовка к соревнованиям (FLL Challenge, Роболатория, WRO) Тема. Проведение научно-исследовательской работы. Собрать и запрограммировать робота для соревнований	30	14	16	Практическая работа
Тема: Итоговая аттестация		2		2	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	32	40	

1.3.12 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 6 «РобоЛаб - Spike Prime»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности.

Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля. (2 ч.)

Теория. О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения. (2 ч.)

Форма контроля. Устный опрос.

Раздел 2. Повторение ранее изученного материала**.**

Тема. Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала. (18 ч.)

Теория. (8 ч.) Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором Lego Spike Prime. Состав комплекта, название деталей. STEAM образование. Важность командной работы. Псевдокод. Алгоритмика. Декомпозиция задач. Двухкоординатное отслеживание. Условные операторы. Цифровая безопасность. Переменные.

Практика. (10 ч.) Занятие 1. Передай кубик. Занятие 2. Перемещение на заданное расстояние. Занятие 3. Кто быстрее? Занятие 4. Суперуборка.

Занятие 5. Устраните поломку. Занятие 6. Неисправность. Занятие 7. Система слежения. Занятие 8. Безопасность прежде всего! Занятие 9. Брейк-данс

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Тема. Промежуточная аттестация. (2 ч.)

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа.

Раздел 3. К соревнованиям готовы!

Тема. Применение инженерного проектирования для организации соревнований роботов. (18 ч.)

Теория. (8 ч.) Перемещение за время в секундах. Перемещение на количество градусов. Перемещение на количество оборотов. Перемещение с использованием датчика. Значений датчика расстояния. Значений датчика отражённого света. Значений угла поворота, полученных от гироскопического датчика. Различные виды линий и их пересечений. Значения датчика цвета и датчика яркости отражённого света. Создание собственный блоков программы.

Практика. (10 ч.) Учебное соревнование 1: Катаемся. Учебное соревнование 2: Игры с предметами. Учебное соревнование 3: Обнаружение линий. Занятие 1: Собираем Продвинутую приводную платформу. Занятие 2: Мой код, наша программа. Занятие 3: Время обновления. Задание 1. К выполнению миссии готовы! Задание 2: Миссия по управлению роботом. Задание 3: Подготовка к миссии: Творческое решение задач. Тренировочные заезды.

Раздел 4. Подготовка к соревнованиям (FLL Challenge, Роболатория, WRO)

Тема. Проведение научно-исследовательской работы. Собрать и запрограммировать робота для соревнований (30 ч.)

Теория. (14 ч.) Истории соревнований. Основные принципы. Правила проведения. Регламент. Тема сезона. Тетрадь инженера. Стратегия. Миссии.

Практика. (16 ч.) Игра роботов. Конструирование роботов. Инновационный проект. Презентация проекта. Управление роботами. Дизайн робота. Решение конкурсных задач. Выполнение миссий.

Тема. Итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа.

1.3.13 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 7 «РобоПроф – Spike Prime»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности. Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого	2	2		Устный опрос

	модуля.				
2.	Раздел 2. Технические характеристики Тема. Информацию об аппаратном обеспечении	8	2	6	Практическая работа
3.	Раздел 3. Движение вдоль линии. Тема. Программирование робота, следующего вдоль тёмной линии на светлом поле.	10	2	8	Лабораторная и практическая работа
4.	Раздел 4. Шаг вперёд, два шага назад. Тема. Точное движение вперёд и назад на указанное расстояние. Поворот на заданный угол	8	2	6	Лабораторная и практическая работа
5.	Раздел 5. Технология. Робототехника. Олимпиада. Тема. Решение заданий практического тура по робототехнике регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников.	8	2	6	Практическая работа
Тема: Промежуточная аттестация		2		2	Тест. Практическая работа
6.	Раздел 6. Обнаружение объекта. Тема. Ультразвуковой дальномер.	6	2	4	Практическая работа
7.	Раздел 7. Траектория. Повторяем и систематизируем. Тема. Сложное движение робота по тонкой линии.	8	2	6	Лабораторная и практическая работа
8.	Раздел 8. Захват объекта и определение цвета. Тема. Обнаружить объекты и вытолкнуть светлые за пределы внутреннего белого круга.	8	2	6	Лабораторная и практическая работа

9.	Раздел 9. Готовимся к соревнованиям. Тема. Тренировки на готовых проектах.	10		10	Защита проекта
Тема: Итоговая аттестация		2		2	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	16	56	

1.3.14 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 7 «РобоПроф – Spike Prime»

Раздел 1. Организационное занятие. Техника безопасности.

Тема. Формирование групп. Просмотр изучаемого модуля. (2 ч.)

Теория. (2 ч.) О задачах программы и плане на учебный год. Правила поведения.

Форма контроля. Устный опрос.

Раздел 2. Технические характеристики.

Тема. Информацию об аппаратном обеспечении (8 ч.)

Теория. (2 ч.) Хаб. Моторы. Датчики. Частота работы датчиков. Подключение зарядного устройства. Датчик цвета. Режим «яркость отражённого света». Настройки хаба.

Практика. (6 ч.) Расстояние колеса за один оборот. Модель трёхколёсной тележки. Показания датчиков. Показания датчика на белом и чёрном поле.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Движение вдоль линии.

Тема. Программирование робота, следующего вдоль тёмной (10 ч.)
линии на светлом поле.

Теория. (2 ч.) Расширения «Дополнительные моторы». Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Принцип Парето. Движение по энкодерам. Одометр (окружность, радиус, диаметр). Функция секундомера. Автоматическое определение минимального и максимального значения среди показаний датчика. Ультразвуковой дальномер и датчик цвета. Команда определения цвета. Состояние «нет объекта», «объект найден». Определение цвета объекта.

Практика. (8 ч.) Трасса «Биатлон». Движение по: П-регулятор, ПД-регулятор, ПИД-регулятор. Движение по энкодерам. Настройка одометра. Создание секундомера. Движение по 1-му датчику. Распознавание объектов. Распознавание цвета. Команда определения цвета. Состояние «нет объекта», «объект найден». Определение цвета объекта.

Форма контроля. Выполнение практического задания и лабораторных работ.

Раздел 4. Шаг вперёд, два шага назад.

Тема. Точное движение вперёд и назад на указанное расстояние. Поворот на заданный угол. (8 ч.)

Теория. (2 ч.) Создание меток. Блок вывода информации на экран. Запись математической модели. Настройка поворотов. Тормозной путь.

Практика. (6 ч.) Поле «Кегельринг». Передний бампер. Задача №1 «Робот выталкивает все объекты за три поворота». Задача №2 «Робот выталкивает все объекты за семь действий». Задача №3 «Робот выталкивает все объекты из круга, не уронив».

Форма контроля. Выполнение практического задания и лабораторных работ.

Раздел 5. Технология. Робототехника. Олимпиада.

Тема. Решение заданий практического тура по робототехнике регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников. (8 ч.)

Теория. (2 ч.) Объяснение поставленных задач. Отладка.

Практика. (6 ч.) Задача «Коридор».

Форма контроля. Выполнение практического задания

Тема. Промежуточная аттестация. (2 ч.)

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа

Раздел 6. Обнаружение объекта.

Тема. Ультразвуковой дальномер. (6 ч.)

Теория. (2 ч.) Угол обзора. Детектирование объекта. Поиск объектов на линии. Захват. Возврат к месту старта. Блок «reset». Смена границы чёрное/белое.

Практика. (4 ч.) Установка дальномера. Серия экспериментов с дальномером. Поле «Кегельринг». Олимпиадное задание. Робот с захватом.

Форма контроля. Выполнение практического задания и лабораторных работ.

Раздел 7. Траектория. Повторяем и систематизируем.

Тема. Сложное движение робота по тонкой линии. (8 ч.)

Теория. (2 ч.) Остановка на перекрёстке. Крутые повороты линии. Коэффициент замедления. Формула пересчёта углов поворота.

Практика. (6 ч.) Полигон «Траектория». Поиск трассы. Прохождение трассы. Продумать механизм для выбивания/выталкивания.

Форма контроля. Выполнение практического задания и лабораторных работ.

Раздел 8. Захват объекта и определение цвета. (8 ч.)

Тема. Обнаружить объекты и вытолкнуть светлые за пределы внутреннего белого круга.

Теория. (2 ч.) Программирование захвата. Блок «close» и блок «open». Переменная «limit». Блок для обнаружения объектов.

Практика. (6 ч.) Поле «Кегельринг». Продумать механизм захвата. Установка трёх датчиков цвета.

Форма контроля. Выполнение практического задания и лабораторных работ.

Раздел 9. Готовимся к соревнованиям.

Тема. Тренировки на готовых проектах. (10 ч.)

Практика: (10 ч.) Проект «Земля Франца-Иосифа». Проект «Раздельный сбор отходов». Проект «Грузовые терминалы». Проект «РобоЭкоТехноПарк».

Форма контроля. Защита проекта.

Тема. Итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика. (2 ч.) Тест. Практическая работа.

1.3.15 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 8 «EV3 – 1»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором Тема: Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел 2. Lego Mindstorms EV3 Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	66	34	32	Практическая работа
Тема: Промежуточная/итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	35	37	

1.3.16 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 8 «EV3 – 1»

Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором.

Тема: Организация занятий. Техника безопасности. Знакомство с конструктором (2 ч.)

Теория: (1 ч.) Техника безопасности. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Состав комплекта, название деталей.

Практика: (1 ч.) Разбор состава комплекта набора Lego Mindstorms EV3, способы соединения деталей.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Lego Mindstorms EV3.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (66 ч.)

Теория: (34 ч.) Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Практика: (32 ч.) Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером. Знакомство с деталями конструктора, с названиями и способами крепления. Конструирование «5 minute Bot». Дистанционное управление с мобильного устройства Знакомство со средой программирования EV3. Программирование движения робота, управление моторами. Повороты по градусам. Датчик касания. Структура «Цикл». Движение по комнате. Ультразвуковой датчик. Port View. «Очередь». Путешествие по комнате. Решение комплексной задачи «Спасение печеньки». Движение по градусам, ультразвуковой датчик. Датчик цвета (уровень освещенности). Port View. Кегельринг. Правила соревнования «Сумо». Отладка роботов. Датчик цвета (уровень освещенности).

Движение по линии на одном датчике (Релейный регулятор) Перекресток. Движение по линии на 2-х датчиках цвета. Релейный регулятор. Перекресток. Правила соревнования «Шорт-трек». Пробные заезды. Повороты на перекрестках. Правила соревнования «Квест-пазл». Пробные заезды. Отладка роботов. Подготовка к городским соревнованиям по робототехнике. По плану соревнования. Движение робота по черной линии на двух датчиках на П-регуляторе. Сравнение движения на П-регуляторе и на Релейном регуляторе. Движение робота по черной линии на двух датчиках на П-регуляторе. «Шорт-трек». Движение робота по черной линии на одном датчике на П-регуляторе. Танец роботов. Планирование идеи. Отладка. Повторение пройденного материала. Консультации.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема: Промежуточная/итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика: Тест. Практическая работа.

Форма контроля: Тест. Практическая работа.

1.3.17 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 9 «EV3 – 2»

№	Тема	Количество часов	Форма

		Всего	Теория	Практика	аттестации/ контроля
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором Тема: Организация занятий. Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел 2. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка Тема: Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером.	20	10	10	Практическая работа
3.	Раздел 3. Lego Mindstorms EV3 Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	20	10	10	Практическая работа
4.	Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий. Тема: Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	31	14	16	Практическая работа
Тема: Промежуточная/итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	35	37	

1.3.18 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 9 «EV3 – 2»

Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором.

Тема: Организация занятий. Техника безопасности. (2 ч.)

Теория: (1 ч.) Техника безопасности. Работа с конструктором Lego Mindstorms EV3. Состав комплекта, название деталей.

Практика: (1 ч.) Разбор состава комплекта набора Lego Mindstorms EV3, способы соединения деталей.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Повторение ранее изученного материала**.**

Тема. Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером. (20 ч.)

Теория. (10 ч.) Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала. Работа с датчиками: касания, ультразвука, датчика света (в режиме яркости отраженного света). Мини-соревнования «Кегельринг», «Шорт-трек», «Траектория-квест».

Практика. (10 ч.) Конструирование «5 minute Bot». Программирование движения робота, управление моторами. Повороты по градусам. Датчик касания. Структура «Цикл». Движение по комнате. Ультразвуковой датчик. Port View. «Очередь». Путешествие по комнате. Port View. Датчик цвета (уровень освещенности). Кегельринг.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Lego Mindstorms EV3.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (20 ч.)

Теория: (10 ч.) Изучение работы датчика цвета (в режиме определения цвета). Принципы работыдатчика, способы программирования. Практические задания по теме.

Практика: (10 ч.) Датчик цвета (уровень освещенности). Движение по линии на одном датчике (Релейный регулятор) Движение по линии на 2-х датчиках цвета. Релейный регулятор. Перекресток. Правила соревнования «Шорт-трек». Движение робота по черной линии на двух датчиках на П-регуляторе. Сравнениедвижения на П-регуляторе и на Релейном регуляторе. Движение робота по черной линии на одном датчике на П-регуляторе. Повороты на перекрестках. Правила соревнования «Квест-пазл».

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (21 ч.)

Теория: (14 ч.) Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», JuniorSkills, WRO. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого видасоревнований.

Практика: (17 ч.) Соревнования. «Лабиринт». Движение робота в лабиринте, правило «правой руки». Изучение работы датчика цвета (в режиме определения цвета). Принципы работы датчика, способы программирования. Правила соревнования «Сортировщик». Пробные заезды. Манипуляторы. Конструирование. Захваты. Конструирование. Подготовка к региональным соревнованиям «Hello, Robot!!!». Правила, регламент Всероссийского фестиваля JuniorSkills. Понятие технологической книги. Соревнование по правилам JuniorSkills. Подготовка к региональным соревнованиям WRO. Повторение пройденного материала. Консультации.

Форма контроля: Практическая работа

Тема: Промежуточная/итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика: Тест. Практическая работа.

Форма контроля: Тест. Практическая работа.

1.3.19 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 10 «EV3 – 3»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором Тема: Организация занятий. Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел 2. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка Тема: Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером.	20	10	10	Практическая работа
3.	Раздел 3. Lego Mindstorms EV3 Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	20	10	10	Практическая работа
4.	Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий. Тема: Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	31	14	16	Практическая работа
Тема: Промежуточная/итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	35	37	

1.3.20 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 10 «EV3 – 3»

Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором.

Тема: Организация занятий. Техника безопасности. (2 ч.)

Теория: (1 ч.) Техника безопасности. Работа с конструктором Lego Mindstorms EV3. Состав комплекта, название деталей.

Практика: (1 ч.) Разбор состава комплекта набора Lego Mindstorms EV3, способы соединения деталей.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Повторение ранее изученного материала**.**

Тема. Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером. (20 ч.)

Теория. (10 ч.) Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала. Работа с датчиками: касания, ультразвука, датчика света (в режиме яркости отраженного света). Мини-соревнования «Кегельринг», «Шорт-трек», «Траектория-квест».

Практика. (10 ч.) Конструирование «5 minute Bot». Программирование движения робота, управление моторами. Повороты по градусам. Датчик касания. Структура «Цикл». Движение по комнате. Ультразвуковой датчик. Port View. «Очередь». Путешествие по комнате. Port View. Датчик цвета (уровень освещенности). Кегельринг.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Lego Mindstorms EV3.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (20 ч.)

Теория: (10 ч.) Продолжение знакомства с возможностями программы Lego Mindstorms EV3-G. Работа с переменными, массивами. Изучение регламентов соревнований. Подготовка, изучение, разработка собственных соревнований. Судейство.

Практика: (10 ч.) Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером. Обсуждение регламентов различных соревнований. Разработка заданий и основы регламента для соревнования «Полоса препятствий». Создание поля и разработка роботов для соревнования «Полоса препятствий». Соревнования «Полоса препятствий». Организация соревнований для младших групп. Разработка заданий, правил, системы оценки. Соревнования для младших групп, судейство.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (21 ч.)

Теория: (14 ч.) Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «FLL», WRO. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: (17 ч.) Разработка соревнований «Лучший наставник». Соревнование «Лучший наставник». Подготовка к региональным соревнованиям «FLL». Подготовка к региональным соревнованиям «Роболотория». Подготовка к региональным соревнованиям WRO. Повторение пройденного материала. Консультации.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема: Промежуточная/итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика: Тест. Практическая работа.

Форма контроля: Тест. Практическая работа.

1.3.21 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 11 «EV3 – 4»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором Тема: Организация занятий. Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел 2. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка Тема: Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером.	20	10	10	Практическая работа
3.	Раздел 3. Lego Mindstorms EV3 Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	20	10	10	Практическая работа
4.	Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий. Тема: Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3	31	14	16	Практическая работа
Тема: Промежуточная/итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
	Итого часов	72	35	37	

1.3.22 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 11 «EV3 – 4»

Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором.

Тема: Организация занятий. Техника безопасности. (2 ч.)

Теория: (1 ч.) Техника безопасности. Работа с конструктором Lego Mindstorms EV3. Состав комплекта, название деталей.

Практика: (1 ч.) Разбор состава комплекта набора Lego Mindstorms EV3, способы соединения деталей.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Повторение ранее изученного материала**.**

Тема. Техника безопасности при работе с конструктором Lego и компьютером. (20 ч.)

Теория. (10 ч.) Выполнение поставленных задач по темам ранее изученного материала. Работа с датчиками: касания, ультразвука, датчика света (в режиме яркости отраженного света). Мини-соревнования «Ралли по коридору», «Большое путешествие» (старшаявозрастная категория) и т.д.

Практика. (10 ч.) Физика и геометрия робота: различное положение датчиков, центр масс, проскальзывания, конструкция с центровкой массы, кодирование информации. Работа с цветом. RGB цветовое пространство, цветовое пространство HSV, принципы работы датчиков цвета EV3 и HiTechnic, алгоритм конвертации RGB/HSV, нормализация датчиков, баланс белого.

Форма контроля. Выполнение практического задания.

Раздел 3. Lego Mindstorms EV3.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (20 ч.)

Теория: (10 ч.) Продолжение знакомства с возможностями программы Lego Mindstorms EV3-G. Декомпозиция задачи на подзадачи, знакомство с PID регулятором для движения роботапо линии, физика и геометрия робота, работа с роботом с шасси на средних моторах, углубленная работа с датчиком цвета, параллельные алгоритмы.

Практика: (10 ч.) Декомпозиция задачи на подзадачи. Движение по линии. P, PD, PID — регулятор. Физика и геометрия робота: различное положение датчиков, центр масс, проскальзывания, конструкция с центровкой массы, кодирование информации. Параллельные алгоритмы. Чтение цвета на ходу (без остановки), метод координат,использование графиков для анализа показаний датчиков, конечные автоматы, нелинейный фильтр — доверительный интервал, чтение, удар/захват на ходу, управление манипулятором/клюшкой из параллельной задачи.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий.

Тема. Конструирование и программирование – конструктор Lego Mindstorms EV3 (21 ч.)

Теория: (14 ч.) Знакомство с регламентом текущего года Российских соревнований по робототехнике «FLL», WRO. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям.

Практика: (17 ч.) Подготовка к региональным соревнованиям «FLL». Подготовка к региональным соревнованиям «Робоникель». Подготовка к региональным соревнованиям WRO. Повторение пройденного материала. Консультации.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема: Промежуточная/итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика: Тест. Практическая работа.
Форма контроля: Тест. Практическая работа.

1.3.23 УЧЕБНЫЙ ПЛАН МОДУЛЬ 12 «ARDUINO - Старт»

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором Тема: Организация занятий. Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел 2. Знакомство с Arduino. Тема: Плата Arduino. Среда программирования.	10	2	8	Практическая работа
3.	Раздел 3. Электронные компоненты Тема: Основные элементы.	14	2	12	Практическая работа
4.	Раздел 4. Моделирование основы для робота. Тема: Создание модели колес, шасси, рамы	14	2	12	Практическая работа
5.	Раздел 5. Программируем робота. Тема: Сборка робота. Подключение оборудования.	10	2	8	Практическая работа
6.	Раздел 6. Соревновательные направления Тема: Кегельринг. Обнаружение объекта. Движение по линии. Движение по траектории.	18	4	14	Практическая работа
Тема: Промежуточная/итоговая аттестация		4		4	Тест. Практическая работа
Итого часов					

1.3.24 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 12 «ARDUINO - Старт»

Раздел 1. Организационное занятие. Знакомство с конструктором
Тема: Организация занятий. Техника безопасности. (2 ч.)
Теория: (1 ч.) Техника безопасности. Работа с конструктором. Состав комплекта.

Практика: (1 ч.) Разбор состава комплекта набора.

Форма контроля: Устный опрос.

Раздел 2. Знакомство с Arduino.

Тема: (10 ч.) Плата Arduino. Среда программирования.

Теория: (2 ч.) История создание платы. Схематичное представление платы Arduino. Теоретический обзор микроконтроллеров. Обзор языка программирования

Практика: (8 ч.) Состав набора. Микроконтроллер. Первая программа. Монитор последовательного порта. Вывод информации. Переменная. Условный оператор.

Циклы. Ввод данных в плату.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 3. Электронные компоненты

Тема: (14 ч.) Основные элементы.

Теория: (2 ч.) Ток. Напряжение. Сопротивление. Электрическая цепь. ШИМ. RGB модель. Виды кнопок. Подключение. Подтягивающий и стягивающий резистор. Дребезг контактов. Переменные резисторы. Делитель напряжения. Понятие библиотеки. Виды двигателей.

Практика: (12 ч.) Макетная плата. Светодиод. Программирование светодиода. Трехцветный светодиод. Пьезоэлемент. Кнопка – датчик нажатия. Потенциометр. Фоторезистор. Термистор. Семисегментный индикатор. LCD дисплей 16 х 2. Серводвигатели. Транзистор. Управление большой нагрузкой. Подключение электродвигателя. Программирование на вращение. Н-мост. Драйвер двигателя L293D. Motor Shield. Плата расширения для управления двигателем. Распиновка. Подключение двигателя. Датчик линии. Считывание данных.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 4. Моделирование основы для робота.

Тема: (14 ч.) Создание модели колес, шасси, рамы.

Теория: (2 ч.) Комментарии по выполнению проекта модели колес. Описание необходимых блоков, деталей и узлов. Комментарии по программированию.

Практика: (12 ч.) Модель колёс. Модель рамы. Модель шасси. Крепежи. Печать деталей. Сборка модели.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 5. Программируем робота.

Тема: (10 ч.) Сборка робота. Подключение оборудования.

Теория: (2 ч.) Подключение платы Arduino к компьютеру. Основные настройки. Устранение неполадок. Назначение датчиков касания. Процедуры. Включение в схему светодиода. Как работать с несколькими файлами одновременно. Особенности создания своей библиотеки программ. Описание простого способа создания библиотеки.

Практика: (8 ч.) Сборка, отладка и испытания робота. Редактирование датчиков касания с использованием процедур и отладка программы с

датчиками касания. Отладить и отредактировать программу, провести испытания. Отладить программу и усовершенствовать работу робота, провести испытаний робота. Выравнивание траектории движения робота. Отредактировать программу по работе с несколькими файлами. Создание своей библиотеки.

Форма контроля: Практическая работа.

Раздел 6. Соревновательные направления

Тема: (18 ч.) Кегельринг. Обнаружение объекта. Движение по линии. Движение по траектории.

Теория: (4 ч.) Разработка робота для кегельринга. Алгоритмы движения робота. Реализация алгоритмов движения робота «Треугольник» и «Движение по спирали». Ультразвуковой дальномер. Принцип работы. Проведение исследования зависимости скорости звука от температуры. Движение по линии. Революция в автоматизации логистики. Датчики линии на основе оптопары TCRT5000. Регуляторы. Автоматические регуляторы. Схема работы регулятора с обратной связью. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД). Описание составляющих. «Движение по траектории». Объезд роботом препятствий.

объезд роботом препятствий. Аппроксимация и фильтр. Остановка робота у препятствия. Движение робота вдоль стены. Вертикальное крепление дальномера.

Практика: (14 ч.) Созданию модели переднего и заднего бамперов для робота. Движение робота по двум алгоритмам «Треугольник» и «Движение по спирали». Обнаружение объекта. Определение расстояния до объекта. Остановка у объекта. Установка датчиков. Описание траектории движения робота. Настройка работы датчиков. Реализация составляющих регулятора на языке программирования. Движение робота по заданной траектории. Остановка робота у препятствия. Движение робота вдоль стены.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема: Промежуточная/итоговая аттестация. (2 ч.)

Практика: Тест. Практическая работа.

Форма контроля: Тест. Практическая работа.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные – сформированность умения оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, умение отмечать конкретные поступки в предложенных ситуациях, которые можно *оценить,* какхорошие или плохие; умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношениек поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей; умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Предметные – сформированные знание простейших основ механик, видов конструкций, соединения деталей, последовательности изготовления

конструкций; получено целостное представление о мире техники; умение сопоставлять последовательное создание алгоритмических действий; умение реализовать творческий замысел; умение программировать; знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники.

Метапредметные – умение определять, различать формы предметов; сформирован навык конструирования по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему; уметь работать по предложенным задачам; умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога; уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о своем изображении; уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Срок промежуточной аттестации	Срок итоговой
1 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю	декабрь	апрель

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение
Помещение - Из расчета 2м^2 на 1 ребенка.
Оборудование:

- Парты, стулья;
- Шкафы, полки для хранения наборов лего;
- Магнитно-маркерная доска.

Оборудование ЛЕГО
(минимум)

- Учись учиться. Базовый набор – 1 набор
- Городская жизнь LEGO – 2 набора
- Декорации LEGO – 1 набор
- Колеса LEGO – 2 набора
- Окна, двери и черепица для крыши LEGO – 2 набора
- Работники муниципальных служб. LEGO – 1 набор

- Сказочные и исторические персонажи LEGO – 1 набор
- Строительные кирпичики LEGO – 3 набора
- Большие строительные платы LEGO – 3 набора
- Малые строительные платы LEGO – 3 набора
- Коробки для хранения деталей (6 шт.)
- Набор Lego «Простые механизмы» - 8шт.
- Набор Lego WeDo 2.0. – 16 шт.
- Ресурсный набор Lego WeDo – 8шт.
- Набор Spike Prime – 16 шт.
- Набор EV3 – 16 шт.

Оборудование ARDUINO (минимум)

Для обучения учеников необходимо (на 1 рабочее место):

- Датчик линии TCRT5000 – 6 шт.
- Сенсорная кнопка – 1 шт.
- Ультразвуковой дальномер - 1 шт.
- Плата Arduino Leonardo (например, Iskra Neo) – 1 шт.
- Кабель microUSB – 1 шт.
- Мотор N20 (1.5–12В) – 1 шт.
- Кабель питания 9В — Arduino – 1 шт.
- Стальной шарик – 2 шт.
- Провод соединительный – 40 шт.
- Кнопка вкл/выкл– 1 шт.
- Плата управления моторами (например, Amperka Motor Shield) – 1 шт.
- ИК-дальномер Sharp GP2Y0A21 – 1 шт.
- Плата расширения IO (например, Troyka Shield LP)– 1 шт.
- Винты М3х12 – 30 шт.
- Винты М3х16 – 10 шт.
- Гайка М3 – 40 шт.
- Шайба под М3– 40 шт.
- Канцелярские резинки – 10 шт.
- Отвертка универсальная (+/-) – 1 шт.
- NiMH-аккумулятор, или батарейка типа «Крона»

Аппаратура, техника

- **Компьютер**– универсальное устройство обработки информации; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает учащемуся мультимедиа-возможности: видеоизображение, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.;
- **Проектор,** подсоединяемый к компьютеру, видеомагнитофону, микроскопу и т. п.; технологический элемент новой грамотности – радикально повышает: уровень наглядности в работе учителя, возможность для учащихся представлять результаты своей работы всему классу, эффективность организационных и административных

выступлений;

- **Принтер** – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную учащимися или учителем. Для многих школьных применений необходим или желателен цветной принтер.
- **Интерактивная доска/интерактивная панель** – необходима для проведения интерактивных занятий, демонстрации программирования и совместной работы с детьми. Организации более открытых и наполненных современными технологиями занятий.
- **Ноутбук -** 8 шт. – необходим для работы с программами EV3, Spike Prime;
- **Планшет** – 8 шт. **–** необходим для работы с программами Lego WeDo 2.0, Spike Prime;
- **Телевизор**
- **Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами –** клавиатура и мышь.
- **3D-принтер.** Подойдет любой 3D-принтер с областью печати больше, чем 15x15x10 см.
- **Паяльная станция** (например, YOUYUE 8586) или Паяльники – 8 шт.

Программные средства

- Программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™;
- Комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack;
- Программное обеспечение LEGO® Education Spike Prime;
- Программное обеспечение LEGO® Education EV3;
- Программное обеспечение Scratch
- Операционная система;
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
- Антивирусная программа;
- Программа-архиватор;
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы;
- Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).
- OpenSCAD (www.openscad.org)
- Arduino IDE (www.arduino.cc)

Методический и учебный материал

- Наглядные пособия, литература, учебный и раздаточный материал.
- Конспекты занятий по предмету;
- Инструкции и презентации;
- Проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,

- Диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- Раздаточные материалы (к каждому занятию);
- Положения о конкурсах и соревнованиях.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы с детьми в сфере робототехники, программирования не менее года, образование – не ниже средне-профессионального, профильное или педагогическое.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся. Проводится в форме выполнения практических заданий. Результаты контроля фиксируются в индивидуальной карточке учета результатов по образовательной программе.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года по изученным темам, для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа. Результаты промежуточной аттестации фиксируются в протоколе.

Итоговая аттестация – проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: тест, защита творческого проекта. Результаты итогового контроля фиксируются протоколе.

Система оценивания зачет/незачет.

2.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательной деятельности: очно.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) **и воспитания** (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.).

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, выставка, галерея, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, праздник,

практическое занятие, представление, презентация, семинар, соревнование, творческая мастерская, чемпионат, экскурсия, эксперимент, эстафета.

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разно уровневого обучения, технология развивающего обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровье сберегающая технология, технология-дебаты и др.

Средства организации деятельности в условиях применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: средства онлайн-взаимодействия (сервисы для видеоконференций «Сферум» (на базе VK Мессенджера или Макс, Яндекс Телемост, Контур.Толк), средства для разработки интерактивных заданий, упражнений, обучающих игр (Учи.ру и ЯКласс); средства организации контроля (Яндекс Формы); облачные хранилища для размещения материалов (Яндекс-диск).

Алгоритм учебного занятия: структура занятия включает в себя 6-7 этапов: организационный, подготовительный, повторение пройденного материала, объяснение нового материала, практическая работа, контрольный этап, подведение итогов, итоговый.

Дидактические материалы: схематический или символический (оформленные стенды); картинный и картинно-динамический (иллюстрации, фотоматериалы); звуковой (аудиозаписи, радиопередачи); смешанный (телепередачи, видеозаписи, учебные кинофильмы); дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения); обучающие прикладные программы в электронном виде (CD, дискеты).

2.5 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

Рабочие программы модулей формируются ежегодно к началу учебного года.

2.6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Для педагога:

1. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.

2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.,илл.
4. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 250 с.
6. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. -М.:ИНТ. - 80 с.
7. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с.
8. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego Wedo). Сборник методических рекомендаций – Москва 2016 – 254с.
9. Робототехника. Создаём DIY-робота [Электронный ресурс] / Д.Г. Копосов — Текстовые дан. (1 файл pdf : 178 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний.
10. Робототехника в школе: методика, программы, проекты [Электронный ресурс] / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. — Эл. изд. — Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf : 112 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2017.

Для обучающихся:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
2. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя**.**
4. Робототехника. Создаём DIY-робота [Электронный ресурс] / Д.Г. Копосов — Текстовые дан. (1 файл pdf : 178 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний.

Для родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
2. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego-

Интернет-ресурсы:

1. http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html
2. http://www.docme.ru/doc/194611/rukovodstvo-dlya-uchitelya-lego-education-wedo

3. http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/
4. http://robotics.ru/
5. http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
6. http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
7. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
8. http://www.prorobot.ru/lego.php
9. http://robotor.ru
10. http://www.prorobot.ru/lego.php
11. http://robotics.ru/
12. http://www.prorobot.ru
13. «Информационные технологии и моделирование бизнес-процессов» Томашевский
14. «Хронология робототехники» - http://www.myrobot.ru/articles/hist.php
15. «Занимательная робототехника» - http://edurobots.ru
16. «Программа робототехника» - http://www.russianrobotics.ru
17. «First Tech Challenge» - http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc
18. Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)
19. Официальный сайт Tetrix - http://www.tetrixrobotics.com
20. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 2012 /©Перевод: А. Федулеев, 2012
21. Официальный сайт RobotC - http://robotc.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FC47EBAD63C0446C85A84146E12CE271
Действителен 14.10.2026 - 07.01.2028
Владелец Филиппова Юлия Владимировна