Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»

РЕКОМЕНДОВАНО
Экспертным советом
МАУДО «ДПШ»

Протокол № 3 от 17.04.2026

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУДО «ДПШ»
_____ Ю.В. Смирнова
Приказ МАУДО «ДПШ»
№ 245 от 20.04.2026

Дополнительная общеобразовательная Общеразвивающая модульная программа «Робототехника»

Направленность программы: техническая
Возраст обучающихся: 6,5-18 лет
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов по программе: 814 часов
Год разработки программы: 2023

Автор-составитель:
Колотова Ирина Олеговна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории;
Доможиров Алексей Борисович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Челябинск, 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка....3
Раздел 2. Содержание Программы....9
2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 9
2.2 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Лего» 9
2.3 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Лего»....12
2.4 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Роботрон»....25
2.5 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Роботрон»....28
2.6 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Программирование»....39
2.7 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Программирование»....40
2.8 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Робо-воин»....43
2.9 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Робо-воин»....44
2.10 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Соревновательная подготовка»....50
2.11 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Соревновательная подготовка»....52
2.12 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Ардуино»....60
2.13 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Ардуино»....61
Раздел 3. Воспитательная деятельность....68
Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы....72
Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»....77
5.1. Методические материалы 77
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ....77
5.2 Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»....80
Приложение 1....82
Приложение 2....88
Приложение 3....101

Раздел 1. Пояснительная записка

Перечень нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 08.03.2026).

2. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 20.02.2026).

3. Стратегия реализации молодёжной политики в Российской Федерации на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 17.08.2024 №2233-р).

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (ред. от 24.12.2025).

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи») (ред. от 24.12.2025).

6. Паспорт федерального проекта «Всё лучшее детям» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Молодёжь и дети»).

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 17.12.2025).

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации».

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

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп. от 21.04.2023).

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

13. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

14. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015).

15. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.07.2024).

16. Локальные акты МАУДО «ДПШ».

Направленность Программы «Робототехника» (далее Программа): техническая.

Уровень освоения Программы: базовый.

Актуальность Программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Ведь только в детстве могут быть заложены основы творческой личности и особый склад ума - конструкторский. Наиболее перспективный путь в этом направлении — это робототехническое направление, позволяющее в игровой форме знакомить обучающихся с наукой и техникой.

Использование образовательных конструкторов позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет обучающимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Воспитательный потенциал Программы

На занятиях в рамках реализации Программы оказывается воспитательное воздействие на обучающегося, способствующее его включению в плодотворное творчество, формируя самопознание, ценности, наполняя жизнь смыслом. Личностные результаты достигаются через формирование у обучающихся представлений о роли роботизированных моделей в жизни общества и каждого человека (на основе ознакомления с разными способами конструирования и программирования моделей, которые можно встретить в повседневной жизни, многообразием технических профессий); через изучение способов конструирования моделей для подготовки к различным соревнованиям; через накопление опыта участия в соревнованиях.

В содержание Программы включены темы: «Мой Дворец», «Мой выбор». Тема «Мой Дворец» предполагает знакомство с историей и традициями Дворца. Тема «Мой выбор» рассчитана на профессиональную ориентацию обучающихся.

Новизна Программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в области конструирования и программирования. Также новизна Программы состоит в том, что конструирование и программирование разной степени сложности проходит через все годы обучения и закрепляется участием обучающихся в соревнованиях регионального и муниципального уровней.

Программный комплекс состоит из 6-ти модулей: «Робототехника. Лего», «Робототехника. Роботрон», «Робототехника. Программирование», «Робототехника. Робо-воин», «Робототехника. Соревновательная подготовка», «Робототехника. Ардуино».

Отличительные особенности Программы: по форме организации образовательного процесса Программа является модульной.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» состоит из 6 модулей:

- «Робототехника. Лего»,
- «Робототехника. Роботрон»,
- «Робототехника. Программирование»,
- «Робототехника. Робо-воин»,
- «Робототехника. Соревновательная подготовка»,
- «Робототехника. Ардуино».

Все образовательные модули являются важными компонентами образовательной программы «Робототехника».

Модуль «Робототехника. Лего» предоставляет возможность обучающимся конструировать различные механизмы и роботов с использованием стандартных строительных блоков, что помогает им развивать свои инженерные навыки и творческое мышление.

Модуль «Робототехника. Роботрон», в свою очередь, предоставляет обучающие материалы и аксессуары для создания и программирования роботов, что помогает обучающимся изучать различные аспекты робототехники.

Модуль «Робототехника. Программирование» играет важную роль в обучении робототехнике, так как позволяет детям учиться программировать различные функции и движения своих роботов, что способствует развитию их навыков в области информационных технологий и логического мышления.

Модуль «Робототехника. Робо-воин» предоставляет возможность для соревновательной подготовки и участия в соревнованиях по робототехнике, что мотивирует обучающихся на достижение новых высот и помогает им применять свои знания и навыки на практике.

Модуль «Робототехника. Ардуино», в свою очередь, является платформой для создания управляющих устройств, которая позволяет обучающимся изучать электронику и программирование на более глубоком уровне.

Таким образом, взаимосвязь этих модулей заключается в том, что они вместе обеспечивают всестороннее и системное обучение робототехнике, включающее в себя конструирование, программирование, участие в соревнованиях и изучение электроники, что способствует развитию комплекса навыков и знаний у обучающихся.

Адресат Программы: 6,5-18 лет.

Младший школьный возраст - 6,5-11 лет. Ключевым, психолого-педагогическим аспектом данного возрастного периода является развитие психики детей на основе ведущей деятельности – учения. Младшие школьники отличаются остротой и свежестью восприятия, своего рода созерцательной любознательностью. Восприятие на этом уровне психического развития связано с практической деятельностью ребёнка.

Средний школьный возраст - 12-14 лет. Одним из ключевых факторов, характеризующих средний школьный возраст, является развитие мышления. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, - это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. В данном возрасте стабилизируются черты характера и основные формы межличностного поведения. Период характеризуется особенным вниманием ребёнка к собственным недостаткам.

Старший школьный возраст - 15-18 лет. В данный возрастной период завершается подготовка к самостоятельной жизни человека, формирование мировоззрения, выбор профессиональной деятельности. Центральным процессом старшего школьного возраста (юности), является формирование личностной идентичности, чувства преемственности, единства, открытие собственного «Я». Новым и главным видом психологической деятельности для этого возраста становится рефлексия, самосознание. Формируются интеллектуальные способности, особенно понятийное теоретическое мышление.

Объем, структура, содержание, формы и методы обучения определены в соответствии с возрастными, физиологическими и психологическими особенностями обучающихся.

Данная Программа может быть освоена обучающимися с ОВЗ (по запросу родителей (законных представителей) обучающихся. В данном случае составляется индивидуальный учебный план освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Оптимальное количество обучающихся по Программе (в одной группе) – 15 человек.

Цель Программы: развитие технических способностей обучающихся посредством формирования базовых знаний, умений и навыков в области конструирования, программирования через использование высокотехнологичного учебного оборудования, информационно-коммуникационных технологий.

Задачи Программы:

Личностные:

- формирование основ социального взаимодействия;

- формирование потребности в постоянном поиске форм технического самовыражения на основе полученных ценностных ориентаций.

Метапредметные:

- развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений;
- формирование общетрудовых умений и навыков (планировать последовательность действий; выполнять и контролировать ход работы и т.п.).

Предметные (образовательные):

- обучить конструированию, программированию и сборке образовательных конструкторов;
- сформировать навыки использования образовательных конструкторов для реализации творческих идей.

Планируемые образовательные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Личностные:

- сформированы основы социального взаимодействия;
- сформированы потребности в постоянном поиске форм технического самовыражения на основе полученных ценностных ориентаций.

Метапредметные:

- развиты навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива;
- сформированы общетрудовые умения и навыки.

Предметные (образовательные):

- сформированы устойчивые знания, умения и навыки конструирования, программирования и сборке образовательных конструкторов.
- приобретен первоначальный опыт использования образовательных конструкторов для реализации творческих идей.

Объем Программы: 814 часов.

- «Робототехника. Лего» - 148 часов;
- «Робототехника. Роботрон» - 148 часов;
- «Робототехника. Программирование» - 74 часа;
- «Робототехника. Робо-воин» - 148 часов;
- «Робототехника. Соревновательная подготовка» - 148 часов;
- «Робототехника. Ардуино» - 148 часов.

Формы обучения: очная. Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: практическое занятие, защита проекта, соревнование, беседа.

Срок освоения Программы: 1 год.

Режим занятий: один раз в неделю по 2 академических часа, перерыв между занятиями 10 минут по образовательному модулю «Робототехника. Программирование».

По образовательным модулям «Робототехника. Лего», «Робототехника. Роботрон», «Робототехника. Робо-воин», «Робототехника. Соревновательная подготовка», «Робототехника. Ардуино» занятия проводятся два раза в неделю по 2 академических часа, перерыв между занятиями 10 минут.

Формы контроля:

- Образовательный модуль «Робототехника. Лего»: текущий контроль – практическая работа; итоговый контроль – творческий проект.
- Образовательный модуль «Робототехника. Роботрон»: текущий контроль – творческий проект; итоговый контроль – практическая работа.
- Образовательный модуль «Робототехника. Программирование»: текущий контроль – практическая работа; итоговый контроль – практическая работа.
- Образовательный модуль «Робототехника. Робо-воин»: текущий контроль – практическая работа; итоговый контроль – соревнование.
- Образовательный модуль «Робототехника. Соревновательная подготовка»: текущий контроль – практическая работа, соревнование; итоговый контроль – практическая работа.
- Образовательный модуль «Робототехника. Ардуино»: текущий контроль – практическая работа; итоговый контроль – защита проекта.

Раздел 2. Содержание Программы

2.1 Учебный план модульной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

Предмет: «Робототехника/легоконструирование»

№ п/п	Наименование образовательных модулей	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	«Робототехника. Лего»	148	32	116
2.	«Робототехника. Роботрон»	148	35	113
3.	«Робототехника. Программирование»	74	12	62
4.	«Робототехника. Робо-воин»	148	48	100
5.	«Робототехника. Соревновательная подготовка»	148	44	104
6.	«Робототехника. Ардуино»	148	46	102
	Итого:	**814**	**217**	**597**

2.2 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Лего»

Предмет: «Легоконструирование»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. LEGO Education «Простые механизмы»**	**14**	**6**	**8**	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец». История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы», его возможностями	4	2	2	
1.2	Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели	2	1	1	
1.3	Колеса и оси. Принципиальные и основные модели	2	1	1	
1.4	Рычаги. Принципиальные и основные модели	2	1	1	
1.5	Шкивы. Принципиальные и основные модели	2	1	1	
1.6	Итоговое занятие по применению конструктора LEGO Education «Простые механизмы». Текущий контроль	2	-	2	практическая работа
2.	**Раздел 2. Перворобот LEGO Education WeDo**	**74**	**9**	**65**	
2.1	Знакомство с конструктором Перворобот LEGO Education WeDo и	4	2	2	

	его возможностями				
2.2	Первые шаги. О сборке и программировании	2	1	1	
2.3	Первые шаги. Мотор и зубчатые колёса	2	1	1	
2.4	Первые шаги. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Датчик наклона	2	1	1	
2.5	Первые шаги. Шкивы	2	1	1	
2.6	Первые шаги. Датчик расстояния и датчик наклона	2	1	1	
2.7	Первые шаги. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок	2	1	1	
2.8	Первые шаги. Цикл, Прибавить к Экрану, Вычесть из Экрана, Начать при получении письма, Маркировка	2	1	1	
2.9	Забавные механизмы. Танцующие птицы	2	-	2	
2.10	Забавные механизмы. Умная вертушка	2	-	2	
2.11	Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица	2	-	2	
2.12	Забавные механизмы. Бычок	2	-	2	
2.13	Забавные механизмы. Карусель для птичек	2	-	2	
2.14	Звери. Голодный аллигатор	2	-	2	
2.15	Звери. Рычащий лев	2	-	2	
2.16	Звери. Порхающая птица	2	-	2	
2.17	Спорт. Нападающий	2	-	2	
2.18	Спорт. Вратарь	2	-	2	
2.19	Спорт. Ликующие болельщики	2	-	2	
2.20	Спорт. Лыжник	2	-	2	
2.21	Приключения. Спасение самолета	2	-	2	
2.22	Приключения. Спасение от великана	2	-	2	
2.23	Приключения. Непотопляемый парусник	2	-	2	
2.24	Отдых и развлечения. Колесо обозрения	4	-	4	
2.25	Творческая мастерская Деда Мороза	4	-	4	
2.26	Профессии. Гоночная машина	2	-	2	
2.27	Профессии. Дрель	2	-	2	

2.28	Профессии. Механический молоток	2	-	2	
2.29	Профессии. Легозахват	2	-	2	
2.30	Профессии. Подъемный кран	4	-	4	
2.31	Проект «Дом и автомобиль»	4	-	4	
2.32	Итоговое занятие по применению конструктора Перворобот LEGO Education WeDo. Текущий контроль	2	-	2	практическая работа
3.	**Раздел 3. LEGO Education WeDo 2.0**	**54**	**14**	**40**	
3.1	Знакомство с конструктором LEGO Education WeDo 2.0 и его возможностями	4	2	2	
3.2	Проект «Первые шаги. Майло, научный вездеход»	2	1	1	
3.3	Проект «Первые шаги. Датчик перемещения Майло»	2	1	1	
3.4	Проект «Первые шаги. Датчик наклона Майло»	2	1	1	
3.5	Проект «Первые шаги. Совместная работа»	2	1	1	
3.6	Проект «Тяга»	2	-	2	
3.7	Проект «Скорость»	2	-	2	
3.8	Проект «Прочность конструкции»	2	-	2	
3.9	Проект «Метаморфоз лягушки»	2	-	2	
3.10	Проект «Растения и опылители»	2	-	2	
3.11	Проект «Защита от наводнения»	2	-	2	
3.12	Проект «Спасательный десант»	2	-	2	
3.13	Проект «Сортировка отходов»	2	-	2	
3.14	Проект с открытым решением «Хищник и жертва»	2	1	1	
3.15	Проект с открытым решением «Язык животных»	2	1	1	
3.16	Проект с открытым решением «Экстремальная среда обитания»	2	1	1	
3.17	Проект с открытым решением «Исследования космоса»	2	1	1	
3.18	Проект с открытым решением «Предупреждение об опасности»	2	1	1	
3.19	Проект с открытым решением «Очистка океана»	2	1	1	
3.20	Проект с открытым решением «Мост для животных»	2	1	1	

3.21	Проект с открытым решением «Перемещение предметов»	2	1	1	
3.22	Проект «Спирограф»	2	-	2	
3.23	Проект «Пушка»	2	-	2	
3.24	Проект «Внедорожник»	2	-	2	
3.25	Проект «Самосвал»	2	-	2	
3.26	Творческое задание на свободную тему с использованием конструктора LEGO Education WeDo 2.0	2	-	2	
4.	**Раздел 4. Профориентационный раздел**	**6**	**3**	**3**	
4.1	«Мой выбор»: посещение выставки роботов «Мир профессий»	2	1	1	
4.2	Доклад на тему «Мир профессий»	2	2	-	
4.3	Итоговое занятие «LEGO Education WeDo 2.0». Промежуточная аттестация	2	-	2	творческий проект
	Всего часов:	**148**	**32**	**116**	

2.3 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Лего»

Раздел 1. LEGO Education «Простые механизмы» (14 часов).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы», его возможностями (4 часа).

Теория (2 часа).

Беседа о Дворце пионеров и школьников им. Н.К. Крупской и его традициях. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы», его содержимым. Основные понятия работы простых механизмов.

Практика (2 часа).

Знакомство с названиями деталей конструктора и способами их крепления. Образовательная экскурсия по зданию филиала Дворца.

Тема 1.2 Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели (2 часа).

Теория (1 час).

Зубчатое колесо. Прямозубое зубчатое колесо. Коронное зубчатое колесо. Ведущее зубчатое колесо и ведомое зубчатое колесо. Зубчатая передача. Повышающая, понижающая зубчатая передача, зубчатая передача с использованием промежуточного колеса. Применение зубчатых колес в повседневной жизни.

Практика (1 час).

Построение модели, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Построение модели, которая уменьшит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Построение модели «Карусель».

Тема 1.3 Колеса и оси. Принципиальные и основные модели (2 часа).

Теория (1 час).

Колесо. Ось. Одиночная фиксированная ось. Трение. Скольжение. Управление.

Практика (1 час).

Построение модели с колесами, которая легко поворачивается. Построение управляемой модели «Машинка».

Тема 1.4 Рычаги. Принципиальные и основные модели (2 часа).

Теория (1 час).

Ось вращения. Усилие. Груз. Точка приложения силы. Рычаг первого рода. Рычаг второго рода. Рычаг третьего рода.

Практика (1 час).

Построение всех трех видов моделей рычага. Построение модели «Катапульта».

Тема 1.5 Шкивы. Принципиальные и основные модели (2 часа).

Теория (1 час).

Шкив. Ведущий шкив. Ведомый шкив. Ремень. Повышающая ременная передача. Понижающая ременная передача. Перекрестная ременная передача.

Практика (1 час).

Построение основных моделей, показывающих все виды ременной передачи. Построение модели с закрепленным шкивом и с поднятием груза. Построение модели «Сумасшедшие полы».

1.6 Итоговое занятие по применению конструктора LEGO Education «Простые механизмы». Текущий контроль (2 часа).

Практика (2 часа).

Построение моделей по предложенным картинкам («Тележка с рекламой», «Прицеп», «Шлагбаум») либо собственной модели. Текущий контроль.

Раздел 2. Перворобот LEGO Education WeDo (74 часа).

Тема 2.1 Знакомство с конструктором Перворобот LEGO Education WeDo и его возможностями (4 часа).

Теория (2 часа).

Знакомство с конструктором Перворобот LegoWedo. Основные элементы и детали конструктора: Мотор, датчик наклона, датчик расстояния, USB-коммутатор. Знакомство с программным обеспечением WeDo. Знакомство с программой набора – изучение палитры Программы, установление взаимосвязи между роботом и программой.

Практика (2 часа).

Составление и запись Программы в рабочей тетради.

Тема 2.2 Первые шаги. О сборке и программировании (2 часа).

Теория (1 час).

Возможности программного обеспечения WeDo. Вкладка «Связь», Вкладка «Содержание», Вкладка «Проект», Вкладка «Экран».

Практика (1 час).
Написание программ. Запись звука. Изучение основных блоков Программы. Сочетание клавиш.

Тема 2.3 Первые шаги. Мотор и зубчатые колёса (2 часа).
Теория (1 час).
Мотор и ось. Зубчатые колеса. Ведущее и ведомое зубчатые колеса. Модели, в которых используются зубчатые колеса. Знакомство с новыми иконками Программы. Блок «Включить мотор на…». Блок «Мотор по часовой стрелке». Блок «Мотор против часовой стрелки». Блок «Выключить мотор». Блок «Мощность мотора».
Практика (1 час).
Программирование модели для движения по часовой стрелке и против часовой стрелки. Выполнение «первых шагов» по инструкциям. Творческое задание: построить модель, в которой главным элементом будет движение мотора по часовой, либо против часовой стрелки («Мельница»).

Тема 2.4 Первые шаги. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Датчик наклона (2 часа).
Теория (1 час).
Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Промежуточное зубчатое колесо.
Практика (1 час).
Программирование модели для движения по часовой стрелке и против часовой стрелки. Выполнение «первых шагов» по инструкциям всех видов зубчатой передачи. Построение собственной модели с использованием зубчатых колес.

Тема 2.5 Первые шаги. Шкивы (2 часа).
Теория (1 час).
Шкив. Ведущий шкив. Ведомый шкив. Ремень. Снижение скорости. Увеличение скорости. Перекрестная ременная передача.
Практика (1 час).
Программирование модели для движения по часовой стрелке и против часовой стрелки. Выполнение «первых шагов» по готовым инструкциям. Построение собственной модели, в которой используются шкивы и ремень («Гусеница»).

Тема 2.6 Первые шаги. Датчик расстояния и датчик наклона (2 часа).
Теория (1 час).
Датчик расстояния, его возможности. Датчик наклона. Основные положения датчика наклона. Блоки «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Экран».
Практика (1 час).
Программирование с использованием блоков «Датчик наклона», «Датчик расстояния», «Экран». Выполнение «первых шагов» по инструкциям. Построение собственных моделей, в которых используются датчик наклона и датчик расстояния.

Тема 2.7 Первые шаги. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок (2 часа).
Теория (1 час).
Коронное зубчатое колесо. Червячное колесо. Кулачок. Блок «Звук». Блок «Начать нажатием клавиши». Блок «Цикл». Случайное число.
Практика (1 час).
Программирование моделей с использованием блоков: «Звук», «Начать нажатием клавиши», «Цикл». Выполнение «первых шагов» по инструкциям. Построение собственных моделей, в которых используются кулачок, коронное зубчатое колесо и червячное колесо.

Тема 2.8 Первые шаги. Цикл, Прибавить к Экрану, Вычесть из Экрана, Начать при получении письма, Маркировка (2 часа).
Теория (1 час).
Блок «Цикл». Блок «Прибавить к Экрану». Блок «Вычесть из Экрана». Блок «Начать при получении письма». Маркировка. Отличия Блока «Цикл» со входом и без него.
Практика (1 час).
Программирование моделей с использованием блоков «Цикл», «Прибавить к Экрану», «Вычесть из Экрана», «Начать при получении письма». Использование маркировки при программировании модели с двумя и более моторами. Выполнение «первых шагов» по инструкциям.

Тема 2.9 Забавные механизмы. Танцующие птицы (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Обруч». Построение модели «Танцующие птицы» с различными видами ременной передачи, программирование, анализ каждого варианта модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.10 Забавные механизмы. Умная вертушка (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Волчок». Построение модели «Умная вертушка» с различными видами зубчатой передачи, использование датчика расстояния, программирование, анализ каждого варианта модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.11 Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Барабан». Построение модели «Обезьянка-барабанщица» с использованием рычажного механизма и кулачков, программирование, анализ каждого варианта модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.12 Забавные механизмы. Бычок (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр презентации. Обсуждение вопросов. Построение модели «Бычок» с зубчатой передачей. Использование кулачков для движения модели. Программирование, анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

2.13 Забавные механизмы. Карусель для птичек (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр презентации. Обсуждение вопросов. Построение модели «Карусель для птичек» с зубчатой передачей с использованием промежуточного зубчатого колеса. Программирование, анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.14 Звери. Голодный аллигатор (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Представь, что ты…». Построение модели «Голодный аллигатор» с понижающей ременной передачей, с использованием датчика расстояния, программирование, анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.15 Звери. Рычащий лев (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Построение модели «Рычащий лев» с применением коронного зубчатого колеса и датчика расстояния, программирование, анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Работа в команде. Игра «Львица и львенок». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.16 Звери. Порхающая птица (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взанмосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Представь, что ты…». Построение модели «Порхающая птица» с применением рычажного механизма, датчика наклона и датчика расстояния, программирование, анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Работа в команде. Игра «Пение птиц». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.17 Спорт. Нападающий (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взанмосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Футбол». Построение модели «Нападающий» с применением рычажного механизма и датчика расстояния, программирование, анализ модели; работа в

индивидуальной тетради. Игра «Кто дальше». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.18 Спорт. Вратарь (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Футбол». Построение модели «Вратарь». Программирование с применением блока «Цикл» со случайным числом. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Игра «Гол!». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.19 Спорт. Ликующие болельщики (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Руководитель группы болельщиков». Построение модели «Ликующие болельщики» с применением кулачков. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Дополнительное задание «Песня болельщиков». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.20 Спорт. Лыжник (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр презентации. Обсуждение вопросов. Построение модели «Лыжник» с различными видами зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Игра «Кто быстрее добежит до старта». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.21 Приключения. Спасение самолета (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Полетели». Построение модели «Спасение самолета» с применением датчика наклона. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Дополнительное задание –разыграть сценку «Чудесное спасение». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.22 Приключения. Спасение от великана (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Успей убежать». Построение модели «Спасение от великана» с червячной зубчатой передачей. Программирование с использованием блока «Начать с нажатия клавиши». Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Дополнительное задание: разыграть сценку «Волшебная палочка». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.23 Приключения. Непотопляемый парусник (4 часа).
Практика (4 часа).

Просмотр фильма этапа «Установление взаимосвязей». Обсуждение вопросов. Игра «Капитан большого корабля». Построение модели «Непотопляемый парусник» с применением рычажного механизма. Программирование с использованием блока «Ждать» с входом «Случайное число». Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.24 Отдых и развлечения. Колесо обозрения (4 часа).
Практика (4 часа).
Просмотр презентации. Обсуждение вопросов. Построение модели «Колесо обозрения» с применением понижающей зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.25 Творческая мастерская Деда Мороза (4 часа).
Практика (4 часа).
Конструирование различных моделей на тему «Новый год».

Тема 2.26 Профессии. Гоночная машина (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр презентации. Обсуждение вопросов. Игра «Скорость». Построение модели «Гоночная машина» с применением повышающей зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.27 Профессии. Дрель (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Обсуждение вопросов. Построение модели «Дрель» с различными видами зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Игра «Ремонт». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.28 Профессии. Механический молоток (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Обсуждение вопросов. Построение модели «Механический молоток» с использованием датчика наклона и зубчатой передачи. Программирование с применением блока «Цикл». Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.29 Профессии. Легозахват (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Обсуждение вопросов. Построение модели «Легозахват» с использованием датчика наклона и зубчатой передачи. Программирование с применением блока «Цикл». Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Игра «Заполни корзину». Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.30 Профессии. Подъемный кран (4 часа).
Практика (4 часа).
Просмотр видеоролика. Обсуждение вопросов. Построение модели «Подъемный кран» с использованием рычажного механизма, червячной зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы.

Тема 2.31 Проект «Дом и автомобиль» (4 часа).
Практика (4 часа).
Конструирование по образцу. Защита проекта.

Тема 2.32 Итоговое занятие по применению конструктора Перворобот LEGO Education WeDo. Текущий контроль (4 часа).
Практика (4 часа).
Текущий контроль. Конструирование и программирование модели «Качели» по картинке.

Раздел 3. LEGO Education WeDo 2.0 (54 часа).
Тема 3.1 Знакомство с конструктором LEGO Education WeDo 2.0 и его возможностями (4 часа).
Теория (2 часа).
Знакомство с конструктором LEGO Education WeDo 2.0. Основные элементы и детали конструктора: Мотор, датчик наклона, датчик расстояния, SmartHub. Знакомство с программным обеспечением WeDo 2.0.
Практика (2 часа).
Знакомство с программой набора – изучение палитры Программы, установление взаимосвязи между роботом и программой. Составление и запись Программы в рабочей тетради.

Тема 3.2 Проект «Первые шаги. Майло, научный вездеход» (2 часа).
Теория (1 час).
Просмотр видеоролика «Научные вездеходы», обсуждение, ответы на вопросы. Блок «Мотор». Инструмент документирования. Фотография.
Практика (1 час).
Построение модели «Майло, научный вездеход», программирование модели, документирование ответов на поставленные вопросы, снимок модели и вставка его в документ, сохранение документа.

Тема 3.3 Проект «Первые шаги. Датчик перемещения Майло» (2 часа).
Теория (1 час).
Просмотр видеоролика «Научные вездеходы», обсуждение, ответы на вопросы. Блок «Датчик перемещения». Инструмент документирования. Фотография Программы.
Практика (1 час).

Построение модели «Датчик перемещения Майло», программирование модели, документирование ответов на поставленные вопросы, снимок программы и вставка его в документ, сохранение документа.

Тема 3.4 Проект «Первые шаги. Датчик наклона Майло» (2 часа).
Теория (1 час).
Просмотр видеоролика «Научные вездеходы», обсуждение, ответы на вопросы. Блок «Датчик наклона». Блок «Светодиодный индикатор». Инструмент документирования. Видео.
Практика (1 час).
Построение модели «Датчик наклона Майло», программирование модели, документирование ответов на поставленные вопросы, видеосъемка модели и вставка снятого видео в документ, сохранение документа.

Тема 3.5 Проект «Первые шаги. Совместная работа» (2 часа).
Теория (1 час).
Просмотр видеоролика «Научные вездеходы», обсуждение, ответы на вопросы. Работа двух программ одновременно.
Практика (1 час).
Работа в парах. Построение совместной работы, программирование моделей, документирование ответов на поставленные вопросы, снимок и видео модели и вставка их в инструмент документирования, сохранение документа.

Тема 3.6 Проект «Тяга» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка «Робота-тягача» на основе предоставленных инструкций. Программирование модели с использованием блоков «Экран», «Мотор». Испытание модели.

Тема 3.7 Проект «Скорость» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка «Скоростной машины» на основе предоставленных инструкций. Программирование модели с использованием блоков «Экран», «Мотор», «Датчик расстояния», «Цикл». Игра – соревнование.

Тема 3.8 Проект «Прочность конструкции» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка симулятора землетрясения и трех зданий различных параметров на основе предоставленных инструкций. Программирование модели с использованием блоков «Экран», «Мощность мотора», «Цикл». Испытание модели. Сборка собственного наиболее устойчивого здания.

Тема 3.9 Проект «Метаморфоз лягушки» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка первой модели «Головастик» и второй модели «Лягушка» на основе предоставленных инструкций. Программирование и испытание моделей.

Тема 3.10 Проект «Растения и опылители» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка моделей цветка и пчелы на основе предоставленных инструкций. Программирование и испытание моделей. Построение собственной модели растения.

Тема 3.11 Проект «Защита от наводнения» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка модели «Паводковый шлюз» на основе предоставленных инструкций. Программирование модели. Демонстрация работы своей модели.

Тема 3.12 Проект «Спасательный десант» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка модели «Вертолет» на основе предоставленных инструкций. Программирование модели. Разыгрывание ситуации «Спасение».

Тема 3.13 Проект «Сортировка отходов» (2 часа).
Практика (2 часа).
Вступительный видеоролик. Групповое обсуждение. Документирование ответов на вопросы. Сборка модели «Мусоровоз» на основе предоставленных инструкций. Программирование модели. Испытание модели с использование различных способов сортировки отходов.

Тема 3.14 Проект с открытым решением «Хищник и жертва» (2 часа).
Теория (1 час).
Презентация на тему «Кто такие хищники и жертвы». Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Создание моделей хищника или жертвы для описания отношений между хищником и его жертвой. Изучение Библиотеки проектирования. Создание собственных решений, изменение базовой модели. Работа в парах. Демонстрация моделей.

Тема 3.15 Проект с открытым решением «Язык животных» (2 часа).
Теория (1 час).
Презентация на тему «Различные способы общения в животном мире». «Животные, их разнообразие». Групповое обсуждение.

Практика (1 час).
Создание существ и иллюстрирование их способов общения. Модель должна отображать один конкретный тип социального взаимодействия, например, свечение, движение или звук. Изучение Библиотеки проектирования. Создание собственных решений, изменение базовой модели. Работа в парах. Демонстрация моделей.

Тема 3.16 Проект с открытым решением «Экстремальная среда обитания» (2 часа).
Теория (1 час). Презентация на тему «Влияние среды обитания на выживание некоторых видов». Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Создание животного и среды его обитания, показывая, как животное приспособилось к окружающим условиям. Изучение Библиотеки проектирования. Создание собственных решений, изменение базовой модели. Представление своей модели, наглядно объясняя влияния среды обитания на животное.

Тема 3.17 Проект с открытым решением «Исследования космоса» (2 часа).
Теория (1 час).
Презентация на тему «Исследование далеких планет». Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Проектирование, конструирование и тестирование робота-вездехода, который может попасть в одну из следующих миссий для отправки на другую планету: экспедиция в кратер и выход из него; сбор образцов породы; бурение скважины в грунте. Представление своей модели, объясняя, как они разработали и протестировали робота-вездехода, чтобы завершить серию исследовательских задач по изучению планеты.

Тема 3.18 Проект с открытым решением «Предупреждение об опасности» (2 часа).
Теория (1 час).
Презентация на тему «Погода. Зависимость жизни человека от природы. Освоение человеком законов жизни природы посредством практической деятельности». Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Проектирование, сборка и тестирование устройства оповещения об ураганах, ливнях, пожарах, землетрясениях или других стихийных бедствиях. Изучение Библиотеки проектирования. Представление своей модели, объясняя, как они разработали и протестировали систему оповещения об опасных явлениях.

Тема 3.19 Проект с открытым решением «Очистка океана» (2 часа).
Теория (1 час).
Влияние человека на природу. Охрана природных богатств. Посильное участие в охране природы. Личная ответственность каждого человека за сохранность природы. Групповое обсуждение.

Практика (1 час).
Проектирование и сборка транспортного средства или устройства для сбора пластиковых отходов. Изучение Библиотеки проектирования. Представление своей модели, объясняя, как они разработали прототип для сбора пластика определенного типа.

Тема 3.20 Проект с открытым решением «Мост для животных» (2 часа).
Теория (1 час).
Влияние человека на природу. Охрана природных богатств. Посильное участие в охране природы. Личная ответственность каждого человека за сохранность природы. Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Проектирование и построение моста для выбранного животного. Построение дороги или опасного места, для безопасного пересечения которых предназначен мост. Изучение Библиотеки проектирования. Представление своей модели, объясняя, как они разработали прототип, который позволит выбранному дикому животному безопасно пересечь дорогу.

3.21 Проект с открытым решением «Перемещение предметов» (2 часа).
Теория (1 час).
Влияние человека на природу. Охрана природных богатств. Посильное участие в охране природы. Личная ответственность каждого человека за сохранность природы. Групповое обсуждение.
Практика (1 час).
Проектирование и построение транспортного средства или устройства для подъема, перемещения и (или) упаковки заранее определенного набора объектов с учетом удобства перемещения и хранения упакованных объектов. Изучение Библиотеки проектирования. Представление своей модели, объясняя, каким образом они разработали транспортное средство для перемещения объектов.

Тема 3.22 Проект «Спирограф» (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Построение модели «Спирограф» с применением понижающей зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы. Рисование открыток.
Тема 3.23 Проект «Пушка» (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Построение модели «Пушка» с применением рычажного механизма. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы. Испытание модели, запуск бумажных самолетов.

Тема 3.24 Проект «Внедорожник» (2 часа).

Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Построение модели «Внедорожник» с применением повышающей зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы. Испытание модели.

Тема 3.25 Проект «Самосвал» (2 часа).
Практика (2 часа).
Просмотр видеоролика. Построение модели «Самосвал» с применением рычажного механизма, червячной зубчатой передачи. Программирование. Анализ модели; работа в индивидуальной тетради. Знакомство с новыми возможностями Программы. Испытание модели.

Тема 3.26 Творческое задание на свободную тему с использованием конструктора LEGO Education WeDo 2.0 (2 часа).
Практика (2 часа).
Выполнение творческое задания на свободную тему с использованием конструктора LEGO Education WeDo 2.0

Раздел 4. Профориентационный раздел (6 часов).
Тема 4.1 «Мой выбор»: посещение выставки роботов «Мир профессий» (2 часа).
Теория (1 час).
Рассказ о том, что такое профессия и почему она важна. Знакомство с миром профессий технической направленности:
1. Инженер-конструктор: создание и проектирование различных механизмов, устройств и систем.
2. Автомеханик: обслуживание и ремонт автомобилей и автотранспорта.
3. Электромеханик: установка, обслуживание и ремонт электрооборудования.
4. Машинист: управление транспортными средствами, такими как поезда, самолёты или корабли.
5. Программист: создание и разработка программного обеспечения для различных устройств и систем.
6. Инженер-электрик: проектирование, установка и обслуживание электроустановок.
7. Инженер-механик: проектирование и производство механических устройств и систем.
8. Инженер-строитель: проектирование и управление строительством зданий и сооружений.
Практика (1 час).
Посещение выставки роботов «Мир профессий».

Тема 4.2 Доклад на тему «Мир профессий» (2 часа).
Теория (2 часа).

Знакомство с миром профессий технической направленности. Доклад по теме занятия: «10 технологических профессий будущего, которым нужно учиться уже сейчас: инженер-робототехник; архитектор виртуальной реальности; проектировщик умной среды; разработчик беспилотных систем».

Тема 4.3 Итоговое занятие «LEGO Education WeDo 2.0». Промежуточная аттестация (2 часа).
Практика (2 часа).
Промежуточная аттестация. Обучающиеся создают творческий проект: конструируют модель по картинке и программируют по заданию педагога, презентация готовой модели.

2.4 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Роботрон»

Предмет: «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. Введение в образовательную робототехнику**	**2**	**1**	**1**	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO MindStorms, его возможностями	2	1	1	
2.	**Раздел 2. Работа простейших механизмов**	**8**	**3**	**5**	
2.1	Фиксированное и подвижное соединение балок	2	1	1	
2.2	Зубчатая передача	2	1	1	
2.3	Ременная передача. Угловые соединения	2	1	1	
2.4	Творческий проект моделей роботов. Текущий контроль	2	-	2	творческий проект
3.	**Раздел 3. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»**	**8**	**1**	**7**	
3.1	Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer». Знакомство с программой	2	1	1	
3.2	Элементарные конструкции	2	-	2	
3.3	Создание технологических карт	2	-	2	
3.4	Практическая работа в среде «Lego Digital Designer»	2	-	2	
4.	**Раздел 4. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms**	**12**	**1**	**11**	
4.1	Крепление прямых и изогнутых балок	2	-	2	

	к микропроцессору				
4.2	Крепление колесного шасси к микропроцессору	2	-	2	
4.3	Тяговая сила. Робот-тягач	2	1	1	
4.4	Крепление 2 или более сервомоторов к микропроцессору	2	-	2	
4.5	Нестандартные элементы конструктора серии LEGO MindStorms. Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда	2	-	2	
4.6	Создание лего-тележки на резиномоторе. Текущий контроль	2	-	2	творческий проект
5.	**Раздел 5. Датчики. Возможности их использования**	**18**	**1**	**17**	
5.1	Название датчиков и порты подключения	2	1	1	
5.2	Датчики цвета и освещенности	4	-	4	
5.3	Датчик касания	4	-	4	
5.4	Ультразвуковой и инфракрасный датчик. Дополнительные датчики	4	-	4	
5.5	Практическая работа «Модель робота с датчиками»	4	-	4	
6.	**Раздел 6. Программирование в программе LEGO MindStorms**	**68**	**22**	**46**	
6.1	Алгоритм и программирование	2	1	1	
6.2	Поколения Lego Mindstorms: RCX, NXT, EV3. Среды программирования роботов	2	2	-	
6.3	Работа с микроконтроллером Mindstorms EV3	2	1	1	
6.4	Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3	2	1	1	
6.5	Азы работы в среде Lego Mindstorms EV3	2	1	1	
6.6	Мультимедийные возможности Mindstorms EV3: экран, звук, подсветка	4	1	3	
6.7	Блок команд «Движение» в Mindstorms EV3	2	1	1	
6.8	Циклы «Всегда», «Повтори» в Mindstorms EV3. Программа «Танец роботов»	4	1	3	
6.9	Программирование с датчика касания в Mindstorms EV3. Блок «Ждать, пока»	2	1	1	
6.10	Программирование датчика ультразвука в Mindstorms EV3	4	1	3	

6.11	Программирование датчика освещённости в Mindstorms EV3	2	1	1	
6.12	Математические формулы. Ручная калибровка датчиков и моторов	2	1	1	
6.13	Переменная. Автоматическая калибровка датчиков	2	1	1	
6.14	Программная структура «Переключатель». Программирование датчика цвета EV3	2	1	1	
6.15	Конструкция «Повторять, пока не» (цикл с постусловием)	2	1	1	
6.16	Калибровка и программирование инфракрасного датчика в Mindstorms EV3	2	1	1	
6.17	Инструменты для создания музыки в EV3. Ноты	2	1	1	
6.18	Датчик звука. Проект «Сигнализация»	2	1	1	
6.19	Движение по чёрной линии с одним датчиком. Алгоритмы «Зигзаг» и «Волна»	2	-	2	
6.20	«Мой блок» в средах EV3: создание подпрограмм	4	1	3	
6.21	Интернет-сообщества робототехников	2	1	1	
6.22	Создание программы для технического проекта	2	-	2	
6.23	Оформление творческого проекта в среде Mindstorms EV3	2	-	2	
6.24	Защита творческого проекта. Текущий контроль	2	-	2	творческий проект
6.25	Создание программ для соревнований	4	-	4	
6.26	Тестирование и отладка программ для соревнований	2	-	2	
6.27	Соревнования, конкурсы	4	-	4	
6.28	Акция «Час кода»	2	1	1	
7.	**Раздел 7. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками**	**32**	**6**	**26**	
7.1	Движение по сплошной черной линии	4	-	4	
7.2	Танец в круге с датчиком света	4	-	4	
7.3	Подвижная модель с датчиком ультразвука	4	1	3	
7.4	Подвижная модель с датчиком цвета	4	1	3	
7.5	Подвижная модель с датчиком освещенности	4	1	3	

7.6	Подвижная модель с датчиком касания	4	1	3	
7.7	Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth. Скачивание Программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth	4	2	2	
7.8	«Мой выбор». Стоит ли учиться на робототехника: 7 актуальных профессий отрасли. Итоговое занятие «Робот в мешке». Промежуточная аттестация	4	-	4	практическая работа
	Всего часов:	**148**	**35**	**113**	

2.5 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Роботрон»

Раздел 1. Введение в образовательную робототехнику (2 часа).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO MindStorms, его возможностями (2 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с историей и традициями Дворца пионеров и школьников. Знакомство с историей робототехники. Что такое робот?

Практика (1 час).

Образовательная экскурсия по зданию филиала Дворца.

Сортировка деталей по названию.

Раздел 2. Работа простейших механизмов (8 часов).

Тема 2.1 Фиксированное и подвижное соединение балок (2 часа).

Теория (1 час).

Основные названия деталей конструктора: штифт, ось, переходник, балка, штифт и т.д. Показать основные способы фиксированного крепления балок разными способами. Показать основные способы подвижного крепления балок при помощи штифтов и осей.

Практика (1 час).

Создание конструкции по замыслу педагога. Фиксированное и крепление балок между собой. Шпиль должен быть лёгким, а основание устойчивым. Результаты: мини-конкурс «Самая высокая башня» из всех возможных деталей набора.

Тема 2.2 Зубчатая передача (2 часа).

Теория (1 час).

Научить рассчитывать передаточную величину. Зубчатая или цепная передача, ведущее колесо, ведомое колесо, втулка. Продемонстрировать основные способы крепления деталей. Дать понятие и наглядное объяснение о повышенной и пониженной зубчатой передаче.

Практика (1 час).

Сконструировать модель с применением предлагаемых деталей.

Тема 2.3 Ременная передача. Угловые соединения (2 часа).

Теория (1 час).

Знать понятия поступательного движения за счёт вращения колёс, применение блоков в различных механизмах. Познакомить с понятием – ремённая передача: шкив, диск, ремень натяжения.

Практика (1 час).

Продемонстрировать основные способы ремённой передачи. Дать понятие о прямой, перекрестной повышенной и пониженной ременной передаче. Дать понятие о прямой, угловой и линейной передаче.

Тема 2.4 Творческий проект моделей роботов. Текущий контроль (2 часа).

Практика (2 часа).

Конструирование робота с одной из видов передач. Демонстрация и презентация моделей. Придумать название модели и ее практическую значимость. Провести оценку роботов других моделей. Конструирование модели с элементами одной из видов передач.

Раздел 3. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer». (8 часов).

Тема 3.1 Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»: Знакомство с программой (2 часа).

Теория (1 час).

Познакомить обучающихся с программой виртуального создания моделей.

Содержание: Вспомнить правила пользования и технику безопасности при работе с ПК.

Практика (1 час).

Познакомить с программой LDD (Lego Digital Designer) и ее основными функциональными пиктограммами. Показать способы размещения базовой платформы и выбора деталей. Создание модели.

Тема 3.2 Элементарные конструкции (2 часа).

Практика (2 часа).

Показать основные способы проектирования виртуальной конструкции в плоскостном и пространственном формате. Обучение функциональному назначению пиктограмм Программы LDD. Создание модели по собственному замыслу. Создание 3D-модели здания в среде LDD

Тема 3.3 Создание технологических карт (2 часа).

Практика (2 часа).

Знакомство со средой Microsoft Power Point (MPP) и функциональным назначением пиктограмм. Создание технологической карты в среде MPP для наглядной

демонстрации конструирования моделей с применением панели инструментов среды LDD.

Тема 3.4 Практическая работа в среде «Lego Digital Designer» (2 часа).
Практика (2 часа).
Создание виртуальной модели в среде LDD для конструкторов серии LEGO MindStorms. Разработка технологической карты для модели с зубчатой системой передачи движения в среде MPP.

Раздел 4. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms (12 часов).
Тема 4.1 Крепление прямых и изогнутых балок к микропроцессору (2 часа).
Практика (2 часа).
Обучение надежному креплению балок различной формы к микропроцессору с помощью переходников и штифтов. Создание конструкции с заданными элементами. Конструирование модели с заданными параметрами. Одномоторная тележка. Гонки по пресечённой местности с ручным управлением.

Тема 4.2 Крепление колесного шасси к микропроцессору (2 часа).
Практика (2 часа).
Обучение надежному креплению колесного шасси к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок. Конструирование подвижной модели на 4 и/или 6 колесах.

Тема 4.3 Тяговая сила. Робот – тягач (2 часа).
Теория (1 час).
Объяснить устройство сервомоторов LEGO MindStorms на примере конструкторов серии первые механизмы. Вспомнить ТБ при работе с подвижными элементами.
Практика (1 час).
Научиться надежному креплению сервомотора в различных плоскостях, относительно микропроцессора: снизу, сбоку спереди, горизонтально, вертикально и т.д.

Тема 4.4 Крепление двух и более сервомоторов к микропроцессору (2 часа).
Практика (2 часа).
Научиться надежному креплению двух сервомоторов к микропроцессору в различных плоскостях, относительно микропроцессора. Конструирование робота «Пятиминутка» по технологическим картам. Программирование в подпрограмме микропроцессора «EV3 Program».

Тема 4.5 Нестандартные элементы конструктора серии LEGO MindStorms. Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда (2 часа).
Практика (2 часа).

Создание командного проекта творческой модели с использованием нестандартных деталей. Встроенная среда программирования. Простейшие Программы движения вперёд-назад. Многократное повторение цепочки команд. Команды ожидания. Звуковые сигналы.

Тема 4.6 Создание лего-тележки на резиномоторе. Текущий контроль (2 часа).
Практика (2 часа).
Конструирование робота-тележки на основе резиномотора. Использовать в конструкции зубчатую передачу для ускорения движения тележки.

Раздел 5. Датчики. Возможности их использования (18 часов).
Тема 5.1 Названия датчиков и порты их подключения (2 часа).
Теория (1 час).
Демонстрация датчиков конструктора серии LEGO MindStorms. Обсуждение их функционального назначения.
Практика (1 час).
Обучение подключению датчиков к микропроцессору. Работа с программой «DataLog».

Тема 5.2 Датчики цвета и освещенности (4 часа).
Практика (4 часа).
Конструирование модели с датчиками освещенности и цвета. Программирование в подпрограмме микропроцессора «EV3 Program».

Тема 5.3 Датчик касания (4 часа).
Практика (4 часа).
Конструирование модели с использованием датчиком касания. Программирование в подпрограмме микропроцессора «NXT Program».

Тема 5.4 Ультразвуковой и инфракрасный датчики. Дополнительные датчики (4 часа).
Практика (4 часа).
Конструирование с одним из изученных датчиков. Программирование в подпрограмме микропроцессора «Program» и «DataLog». Знакомство с дополнительными датчиками серии LEGO MindStorms, не входящими в стандартный набор конструкторов: термодатчик, гироскоп, датчик звука и т.д. Выявить их функциональное назначение, обсудить области их применения в реальной жизни. Конструирование с предложенными датчиками.

Тема 5.5 Практическая работа «Модель робота с датчиками» (4 часа).
Практика (4 часа).
Сконструировать модель робота с одним из датчиков на выбор обучающегося.

Раздел 6. Программирование в программе LEGO MindStorms (68 часов).

Тема 6.1 Алгоритм и программирование (2 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с понятием «алгоритм» и средствами программирования: Что такое ПК? Техника безопасной работы с ПК. Алгоритм. Виды алгоритмов (линейный, разветвленный, циклический), запись алгоритма. Что такое программирование? Языки и среды программирования. Игра «lightbot» - тренажёр программирования блоками.
Практика (1 час).
Работа с сайтом lightbot.com, включить русский язык, организовать соревнование (кто пройдёт больше уровней).

Тема 6.2 Поколения Lego Mindstorms: NXT, EV3. Среды программирования роботов (2 часа).
Теория (2 часа).
История робототехники. Сравнение возможностей микроконтроллеров RCX, NXT и EV3. Среды программирования роботов: WeDo, LabView, NXT, EV3, Scratch, s4a, RobotC и др.

Тема 6.3 Работа с микроконтроллером Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Эволюция микроконтроллеров: RCX, NXT, EV3. «Фиксики»: а что внутри блока?
Практика (1 час).
Включение и выключение микроконтроллера, проверка состояния. Батарейки и аккумуляторы. Порты входа и выхода. Загрузка Программы на микроконтроллер, запуск и остановка работы Программы. Работа с каталогом папок микроконтроллера.
Просмотр информации, доступных подключений и портов на микроконтроллере.

Тема 6.4 Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с интерфейсом среды Lego Mindstorms NXT. Панели инструментов. Поиск схем сборки роботов.
Практика (1 час).
Создание, изменение, сохранение, переименование, удаление проекта. Рабочее поле. Основные, дополнительные, собственные блоки команд. Правила составления алгоритмов в NXT. Панель работы с микроконтроллером NXT.

Тема 6.5 Азы работы в среде Lego Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с интерфейсом среды Lego Mindstorms EV3.
Практика (1 час).
Создание, сохранение, удаление проекта и Программы. Палитры программирования: основная, быстрая. Панели инструментов. Масштабирование. Новые возможности

EV3. Знакомство с интерфейсом среды Lego Mindstorms Education EV3. Инструкции по сборке. Параллельные Программы в EV3.

Тема 6.6 Мультимедийные возможности Lego Mindstorms EV3: экран, звук, подсветка (4 часа).
Теория (1 час).
Изучение блоков «Экран», «Звук», «Подсветка» в средах программирования роботов.
Практика (3 часа).
Работа со звуком: блоки команд «Запись», «Воспроизведение». Работа с библиотекой звуков, импорт звуковых файлов с компьютера. Запись собственных звуков. Настройка громкости звука. Параллельное и последовательное воспроизведение звука. Работа с экраном микропроцессора: блок «Экран». Разрешение экрана. Работа с библиотекой изображений. Рисование собственных изображений. Добавление изображений с компьютера. Координаты изображения. Команды для очистки экрана.
Команды для подсветки кнопок. Включение подсветки при определенном условии.

Тема 6.7 Блок команд «Движение» в Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Виды моторов в лего-роботе Lego Mindstorms EV3. Направление поворота, мощность. Поворот: величина угла поворота, время поворота, количество оборотов мотора. Перезагрузка мотора.
Практика (1 час).
Блоки «Движение» в EV3: работа с несколькими моторами. Рулевое и независимое управление моторами: разбор различных ситуаций. Остановка типа «тормозить» и «двигаться накатом». Калибровка мотора.

Тема 6.8 Циклы «Всегда», «Повтори» в Lego Mindstorms EV3. Программа «Танец роботов» (4 часа).
Теория (1 час).
Циклический алгоритм. Виды циклов в среде: «Повтори», «Жди, пока...», «Переключатель». Тело цикла. Выход из цикла, остановка цикла. Цикл с условием «Счётчик» Цикл «Всегда».
Практика (3 часа).
Создание циклических алгоритмов «Круг», «Восьмерка». Создание программ воспроизведения звука с повторением фиксированное число раз. Программа «Танец роботов-монстров».

Тема 6.9 Программирование датчика касания в Lego Mindstorms EV3. Блок «Ждать, пока» (2 часа).
Теория (1 час).

Что такое сенсор? Датчики (сенсоры) касания, света, звука, цвета, ультрафиолета, гироскопический датчик, кнопки NXT. Порты для подключения датчиков. Активация, перезагрузка, выключение датчиков.
Практика (1 час).
Датчик касания. Условия срабатывания датчика: «Нажать», «Нажать и отжать». Ждать, пока датчик касания не нажат. Запуск Программы по срабатыванию датчика (цикл с предусловием). Выход из цикла по срабатыванию датчика касания.

Тема 6.10 Программирование датчика ультразвука в Mindstorms EV3 (4 часа).
Теория (1 час).
Принципы работы датчика ультразвука. Получение сведений с датчика ультразвука, вывод сведений на экран. Обнаружение препятствий с различными типами поверхности. Измерение расстояния в сантиметрах и дюймах.
Практика (3 часа).
Создание программы для робота с датчиком ультразвука в среде EV3-G.

Тема 6.11 Программирование датчика освещённости в Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Принципы работы датчика освещенности. Выбор режима датчика в EV3. Измерение яркости отражённого света различных цветов.
Практика (1 час).
Составление таблицы соответствия цветов и их яркостей. Восприятие роботом перехода между белой и черной линией. Режим сравнения яркости отраженного цвета. Обнаружение черной линии на белом поле с помощью датчика освещенности. Измерение и сравнение показателя «яркость внешнего освещения».

Тема 6.12 Математические формулы. Ручная калибровка датчиков и моторов (2 часа).
Теория (1 час).
Понятие калибровки. Просмотр раздела «Port view» в блоке. Выбор портов и режима калибровки.
Практика (1 час).
Калибровка моторов: мощность. Калибровка различных типов датчиков. Что такое формула? Формула среднего арифметического: считаем средний возраст нашей группы. Формула для обнаружения роботом «серой» линии на границе черного и белого. Подстановка откалиброванных значений в формулу, подсчёт.

Тема 6.13 Переменная. Автоматическая калибровка датчиков (2 часа).
Теория (1 час).
Что такое переменная?
Практика (1 час).
Игра «Собираем чемодан». Инициализация переменной, запись данных в переменную, считывание значений из переменной. Числовой тип данных.

Понятие автокалибровки. Считывание показаний датчиков. Применение формулы среднего арифметического в программе. Запись полученного значения в переменную. Создание программ для автокалибровки различных типов датчиков.

Тема 6.14 Программная структура «Переключатель». Программирование датчика цвета EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Принципы работы датчика цвета. Выбор режима датчика в EV3. Измерение цвета различных вещей с помощью датчика цвета.
Практика (1 час).
Составление палитры цветов, воспринимаемых датчиком. Режим сравнения цвета. Программная структура switch (переключатель). Создание Программы, воспроизводящей звук – название цвета, когда датчик «видит» предмет соответствующего цвета.

Тема 6.15 Конструкция «Повторять, пока не» (цикл с постусловием) (2 часа).
Теория (1 час).
Цикл «Выполнять, пока не сработает датчик цвета». Выход из цикла по срабатыванию датчика цвета. Цикл «Выполнять, пока не сработает датчик освещенности». Выход из цикла по срабатыванию датчика освещённости. Цикл «Выполнять, пока не сработает датчик ультразвука». Выход из цикла по срабатыванию датчика ультразвука.
Практика (1 час).
Использовать конструкцию «Повторять, пока не» в различных типах программ.

Тема 6.16 Калибровка и программирование инфракрасного датчика в Mindstorms EV3 (2 часа).
Теория (1 час).
Принципы работы инфракрасного датчика. Выбор режима датчика в EV3: приближение, удаленный, маяк. Измерение различных цветов и типов поверхностей с помощью ИК-датчика. Режим сравнения «приближение» Обнаружение роботом черной и белой банки с помощью ИК-датчика. Ручная и автоматическая калибровка датчика.
Практика (1 час).
Создавать программу для робота с инфракрасным датчиком в среде EV3-G, умение калибровать датчик.

Тема 6.17 Инструменты для создания музыки в Mindstorms EV3. Ноты (2 часа).
Теория (1 час).
Математическое представление музыки: тон, высота тона, темп, инструмент, громкость. Ноты.
Практика (1 час).
Запись собственной мелодии с использованием встроенного редактора звуков. Создание цветомузыки с использованием подсветки кнопок.

Тема 6.18 Датчик звука. Проект «Сигнализация» (2 часа).
Теория (1 час).
Принципы работы датчика звука NXT. Шкалы измерения шумов. Выбор режима датчика: dB, dBa.
Практика (1 час).
Вывод показателей датчика на экран. Измерение шумов в различных помещениях: в учебном кабинете, коридоре, лаборатории с работающим фрезерным станком, на улице, на концерте и т.д. Режим сравнения уровня звука. Создание проекта «Сигнализация» с использованием датчиков звука и инфракрасного. Калибровка датчика.

Тема 6.19 Движение по черной линии с одним датчиком. Алгоритмы «Зигзаг» и «Волна» (2 часа).
Практика (2 часа).
Калибровка датчика освещенности по среднему арифметическому яркостей черной и белой линии. Работа со структурой «Переключатель». Алгоритм «Зигзаг» движения по черной линии на белом поле: работа либо правого, либо левого мотора. Алгоритм «Волна»: работа обоих моторов одновременно с разными мощностями. Подбор мощностей мотора. Алгоритмы «Зигзаг» и «Волна» для движения по белой линии на черном поле.

Тема 6.20 «Мой блок» в средах EV3: создание подпрограмм (4 часа).
Теория (1 час).
Понятие подпрограммы. Раздел «Конструктор моего блока». Требования к имени подпрограммы.
Практика (3 часа).
Создание простой подпрограммы. Выбор пиктограммы. Создание подпрограммы с водными / выходными данными. Настройка входных / выходных параметров. Добавление пиктограмм параметрам. Запись данных в выходные параметры. Использование «Моего блока» в основной программе. Экспорт моего блока на ПК.

Тема 6.21 Интернет-сообщества робототехников (2 часа).
Теория (1 час).
Обзор Интернет-ресурсов по робототехнике.
Практика (1 час).
Поиск Интернет-ресурсов по робототехнике. Просмотр видеороликов. Создание личного каталога ресурсов для каждого обучающегося.

Тема 6.22 Создание Программы для творческого проекта (2 часа).
Практика (2 часа).
Выбор темы творческого проекта. Создание Программы. Тестирование и отладка Программы. Индивидуальная или командная работа обучающихся.

Тема 6.23 Оформление творческого проекта в среде Mindstorms EV3 (2 часа).

Практика (2 часа).
Приведение ранее созданной Программы в удобный вид. Добавление комментариев. Работа с импортируемыми файлами в Mindstorms EV3. Оформление проекта: добавление фотографий, видео, текстовое описание проекта. Подготовка к презентации проекта.

Тема 6.24 Защита творческого проекта. Текущий контроль (2 часа).
Практика (2 часа).
Проведение конкурса проектов внутри учебной группы. Выступление обучающихся. Ответы на вопросы. Подведение итогов конкурса, награждение победителей.

Тема 6.25 Создание программ для соревнований (4 часа).
Практика (4 часа).
Подготовка программ для участия в соревнованиях LEGO-роботов «Сумо», WRO, «Робофест», иных мероприятий по робототехнике.

Тема 6.26 Тестирование и отладка программ для соревнований (2 часа).
Практика (2 часа).
Отладка – исправление багов. Подбор параметров: значений датчиков, мощности мотора.

Тема 6.27 Соревнования, конкурсы (4 часа).
Практика (4 часа).
Участие воспитанников в соревнованиях и конкурсах различного уровня: соревнования LEGO-роботов «Сумо», WRO, «Робофест», Интернет-конкурсы и олимпиады, иные мероприятия по робототехнике.

Тема 6.28 Акция «Час кода» (2 часа).
Теория (1 час).
Просмотр мотивирующего ролика про IT-технологии.
Практика (1 час).
Выполнение заданий ежегодной акции «Час кода» с сайта code.org.

Раздел 7. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками (32 часа).
Тема 7.1 Движение по сплошной черной линии (4 часа).
Практика (4 часа).
Показать несколько вариантов полей с траекторией прохождения круга по черной линии. Обучение конструированию робота «Пятиминутка». Обучение надежному прикреплению датчика освещенности или цвета к роботу. Программирование с разветвлением для движения по границе черного и белого пространства поля.

Тема 7.2 Танец в круге с датчиком света (4 часа).
Практика (4 часа).

Конструирование робота «пятиминутка» с датчиком освещенности или цвета. Составление алгоритма, при котором робот будет двигаться в центре круга радиусом 50см не выходя за его пределы, очерченные черной линией.



Тема 7.3 Подвижная модель с датчиком ультразвука (4 часа).

Теория (1 час).

Вспомнить функциональные особенности ультразвукового датчика и особенности его программирования.

Практика (3 часа).

Конструирование подвижной модели с ультразвуковым датчиком, подающим сигнал при приближении к препятствию ближе, чем на 10см.

Тема 7.4 Подвижная модель с датчиком цвета (4 часа).

Теория (1 час).

Вспомнить функциональное назначение датчика цвета и особенности его программирования.

Практика (3 часа).

Конструирование робота «пятиминутка» с датчиком цвета, едущим по прямой и называющим цвет квадратов, на которые он заехал.

Тема 7.5 Подвижная модель с датчиком освещенности (4 часа).

Теория (1 час).

Вспомнить функциональное назначение датчика освещенности и особенности его программирования.

Практика (3 часа).

Сконструировать модель робота «пятиминутка» с датчиком освещенности, который будет ехать по трассе с разной скоростью, в зависимости от освещенности (в освещенном месте едет быстрее, в неосвещенном – медленнее).

Тема 7.6 Подвижная модель с датчиком касания (4 часа).

Теория (1 час).

Вспомнить функциональное назначение датчика касания и особенности его программирования.

Практика (3 часа).

Сконструировать и запрограммировать робота «пятиминутка» с датчиком касания, расположенным спереди, который будет ехать, касаясь стены, разворачиваться и ехать дальше до следующей преграды.

Тема 7.7 Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth. Скачивание Программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth (4 часа).

Теория (2 часа).

Продемонстрировать новый способ управления подвижной моделью с помощью интерфейса Bluetooth.

Практика (2 часа).

Установка Программы на смартфон или планшет Программы NXT Remote или EV3 Remote и уточнение основных пиктограмм соединения и управления. Обучить соединению микропроцессора со смартфоном, планшетом или ПК через Bluetooth.

Тема 7.8 «Мой выбор». Стоит ли учиться на робототехника:7 актуальных профессий отрасли. Итоговое занятие «Робот в мешке». Промежуточная аттестация (4 часа).

Практика (4 часа).

Беседа по теме: «Стоит ли учиться на робототехника: 7 актуальных профессий отрасли». Выполнить задание педагога. Обучающийся вытягивает билет с заданием. В течение 60 минут выполняет задание. Без помощи педагога конструирует и программирует робота, тестирует программу, исправляет ошибки.

2.6 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Программирование»

Предмет: «Программирование»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. Введение в среду программирования Scratch**	**8**	**2**	**6**	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство со средой программирования Scratch. Создание первого мультфильма «Прогулка кота»	4	1	3	
1.2	Понятие «Цикл». Циклическое выполнение программы. Текущий контроль	4	1	3	практическая работа
2.	**Раздел 2. Создание мультфильмов и игр**	**66**	**10**	**56**	
2.1	Знакомство с осями x и y. Мультфильм «Полет ракеты»	4	1	3	
2.2	Моя первая игра «Футбол»	4	1	3	
2.3	Мультфильм «Летучий кот и летучая	4	-	4	

	мышь»				
2.4	Игра «Лабиринт»	4	1	3	
2.5	Мультик с привидениями	4	1	3	
2.6	Игра «Котенок на минном поле»	4	1	3	
2.7	Игра про волшебника	4	1	3	
2.8	Создание мультфильма «Цветок и солнце»	4	1	3	
2.9	Игра «Кот-математик»	4	1	3	
2.10	Игра «Кот с реактивным ранцем»	4	1	3	
2.11	Игра «Платформер»	4	-	4	
2.12	Игра «Лови вкусняшки»	4	-	4	
2.13	Игра «Победа или смерть»	4	-	4	
2.14	Игра «Лопни шарик»	4	-	4	
2.15	Игра «Парковка»	4	-	4	
2.16	Игра «Счастливая собачка»	2	-	2	
2.17	«Мой выбор»: 8 профессий для интересующихся роботами». Итоговое занятие «Робототехника. Программирование». Промежуточная аттестация	4	1	3	практическая работа
	Всего часов:	**74**	**12**	**62**	

2.7 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Программирование»

Раздел 1. Введение в среду программирования Scratch (8 часов).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство со средой программирования Scratch. Создание первого мультфильма «Прогулка кота» (4 часа).

Теория (1 час).

Инструктаж по технике безопасности.

Практика (3 часа).

Знакомство со средой программирования Скрэтч: знакомство с программой, составление линейной Программы для спрайта, работа с костюмами, изменение фона. Создание первого мультфильма «Прогулка кота».

Тема 1.2 Понятие «Цикл». Циклическое выполнение программы. Текущий контроль (4 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с командами: цикл, если то, играть звук, говорить.

Практика (3 часа).

Программирование нажатие кнопок, знакомство с командами: повернуть на n градусов. Тестирование новых команд на мультфильме про кота и собаку. Текущий контроль.

Раздел 2. Создание мультфильмов и игр (62 часа).

Тема 2.1 Знакомство с осями x и y. Мультфильм «Полет ракеты» (4 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с координатами x,y.

Практика (3 часа).

Программирование движения героя вверх и вниз, влево и вправо. Рисование и редактирование костюмов спрайта, смена фона. Знакомство с командами: изменить размер, перейти в исходную точку, установить размер. Создание мультфильма «Полет ракеты».

Тема 2.2 Моя первая игра «Футбол» (4 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с игрой.

Практика (3 часа).

Программирование движения футболиста по стрелкам, знакомство с новым блоком команд Операторы. Знакомство с понятием Переменная.

Тема 2.3 Мультфильм «Летучий кот и летучая мышь» (4 часа).

Практика (4 часа).

Программирование мультика про Кота, который гулял по пустыне, повстречался с Летучей мышью, и улетел от неё на реактивном ранце. Летучая мышь заплачет горькими слезами. В этом проекте ребята узнают о том, как загрузить фон на стену, что такое костюмы персонажей, познакомимся с координатами X и Y, а также научимся рисовать в графическом редакторе.

Тема 2.4 Игра «Лабиринт» (4 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с героями.

Практика (3 часа).

Выполнение простого варианта игры. Усложнение варианта игры, добавив анимацию.

Тема 2.5 Мультик с привидениями (4 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с героями.

Практика (3 часа).
Выполнение заданий: использование координат X и Y; различных эффектов; дубляж спрайтов; изменение внешнего вида персонажей в графическом редакторе.

Тема 2.6 Игра «Котенок на минном поле» (4 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с игрой.
Практика (3 часа).
Отработка блоков «таймер» и «перезапустить таймер».

Тема 2.7 Игра про волшебника (4часа).
Теория (1 час).
Знакомство с игрой.
Практика (3 часа).
Выполнение рисунков в графическом редакторе.

Тема 2.8 Создание мультфильма «Цветок и солнце» (4 часа).
Теория (1 час).
Основные герои.
Практика (3 часа).
Создание мультфильма.

Тема 2.9 Игра «Кот-математик» (4 часа).
Теория (1 час).
Что такое переменные.
Практика (3 час).
Выполнение упражнений на создание переменных.

Тема 2.10 Игра «Кот с реактивным ранцем» (4 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с игрой. Блок «выдать случайное число».
Практика (3 часа).
Создание небольшой игры про Котика. Практика в применении переменных.

Тема 2.11 Игра «Платформер» (4 счаса).
Практика (4 часа).
Создание простейшего платформера.

Тема 2.12 Игра «Лови вкусняшки» (4 часа).
Практика (4 часа).
Выполнение заданий: использование переменных, блоков случайных чисел, составление сложных условий.

Тема 2.13 Игра «Победа или смерть» (4 часа).

Практика (4 часа).
Создать игру, где в качестве главного персонажа взять спрайт кота. Используя ранее пройденный материал разместить на трех уровнях игры летающий противников. Перемещение между уровнями осуществить через координаты дверей.

Тема 2.14 Игра «Лопни шарик» (4 часа).
Практика (4 часа).
Повторение осей координат x,y. Повторение команды: перейти в указатель мыши.

Тема 2.15 Игра «Парковка» (1 час).
Практика (1 час).
Создать игру с несколькими уровнями. Основное условие для победы определяется отсутствием касания спрайта автомобиля с окружающими объектами

Тема 2.16 Игра «Счастливая собачка» (2 часа).
Практика (2 часа).
Создать игру на взаимодействие пользователя с мышкой. Необходимо изменить внешний вид главного героя используя манипулятор мышь.

Тема 2.17 «Мой выбор»: 8 профессий для интересующихся роботами. Итоговое занятие «Робототехника. Программирование». Промежуточная аттестация (4 часа).
Практика (4 часа).
Беседа по теме: «8 профессий для интересующихся роботами. Промежуточная аттестация. Ребята выполняют задания педагога на знание основ языка программирования Скрэтч.

2.8 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Робо-воин»

Предмет: «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. Введение. Учимся вырезать**	**54**	**21**	**33**	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Работа с бумагой	2	2	-	
1.2	Кривые линии	4	1	3	
1.3	Геометрические фигуры	4	1	3	
1.4	Аппликация объемная картинка (тигр, лев, лось)	4	1	3	

1.5	Куб	4	2	2	
1.6	Развёртка куба	4	2	2	
1.7	Пирамида	4	2	2	
1.8	Развёртка пирамиды	4	2	2	
1.9	Мониторчик	4	2	2	
1.10	Основы черчения, чтение чертежей	6	2	4	
1.11	Объемные проекции	4	1	3	
1.12	Перенос чертежа на фанеру	4	2	2	
1.13	Выпиливание лобзиком. Практическая работа. Текущий контроль	6	1	5	практическая работа
2.	**Раздел 2. Компьютерное моделирование**	**24**	**4**	**20**	
2.1	Векторный редактор	6	1	5	
2.2	Инженерная графика	6	1	5	
2.3	Объемное моделирование	6	1	5	
2.4	Работа с 3д принтером	6	1	5	
3	**Раздел 3. Радиоэлектроника**	**10**	**3**	**7**	
3.1	Провода и их соединения	4	2	2	
3.2	Пайка и ее основы. Текущий контроль	6	1	5	практическая работа
4.	**Раздел 4. Составные части робота**	**16**	**6**	**10**	
4.1	Информационно-измерительная система	4	1	3	
4.2	Система принятия решений	4	2	2	
4.3	Система связи	4	2	2	
4.4	Исполнительная система	4	1	3	
5.	**Раздел 5. Робот «Сумовист»**	**44**	**14**	**30**	
5.1	Конструктивные особенности	6	2	4	
5.2	Изучение технологии изготовления робота	6	2	4	
5.3	Создание модели робота	4	2	2	
7.4	Сборка корпуса робота	4	2	2	

5.5	Сборка электро схемы	6	2	4	
5.6	Программирование робота	6	2	4	
5.7	«Мой выбор»: популярные профессии в робототехнике. Работа над ошибками	6	2	4	
5.8	Итоговое занятие «Робототехника. Робо-воин». Соревнования роботов. Промежуточная аттестация	6	-	6	соревнования
	Всего часов:	**148**	**48**	**100**	

2.9 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Робо-воин»

Раздел 1. Введение. Учимся вырезать (54 часа).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Работа с бумагой (2 часа).

Теория (2 часа).

Введение в Программу. Беседа об истории Дворца пионеров и его традициях. Правила техники безопасности.

Тема 1.2 Кривые линии (4 часа).

Теория (1 час).

Приемы вырезания ножницами.

Практика (3 часа).

Отработка приемов вырезания ножницами: «разрез по короткой прямой линии»; «разрез по короткой наклонной линии»; «надрез по короткой прямой линии»; «разрез по длинной линии»; «разрез по незначительно изогнутой линии»; «округление углов прямоугольных форм»; «вырезание изображений предметов, имеющие округлую форму»; «вырезание по совершенной кривой линии (кругу)».

Тема 1.3 Геометрические фигуры (4 часа).

Теория (1 час).

Разметка бумаги. Разметка с помощью шаблона. Понятие «шаблон». Правила работы с шаблоном.

Практика (3 часа).

Порядок обводки шаблона геометрических фигур (квадрат, треугольник, круг, овал). Симметричное вырезание из бумаги, сложенной пополам орнаментальных и предметных изображений. Использование вырезанных элементов, деталей в аппликации и конструировании.

Тема 1.4 Аппликация объемная картинка (тигр, лев, лось) (4 часа).

Теория (1 час).

Что такое техника «аппликация», её виды. Материалы, применяемые для создания аппликации. Правила работы с клеем и кистью. Клеевое соединение. Приемы

клеевого соединения: «точечное», «сплошное». Щелевое соединение деталей (щелевой замок).
Практика (3 часа).
Создание аппликации «Тигр», «Лев» и «Лось. Операции по обработке бумаги: сгибание, резание, разрывание и обрывание, наклеивание. Соединение деталей изделия.

Тема 1.5 Куб (4 часа).
Теория (2 часа).
Знакомство с конструкцией куба, с новым типом – объёмной моделью-макетом.
Практика (2 часа).
Создание куба из плотной бумаги.

Тема 1.6 Развёртка куба (4 часа).
Теория (2 часа).
Понятие куба, размеры и характеристики.
Практика (2 часа).
Выполнение чертежа развёртки куба по заданным размерам. Закрепление приёмов пользования ножницами и резки бумаги.

Тема 1.7 Пирамида (4 часа).
Теория (2 часа).
Теория сборки макетов из бумаги, подводные камни.
Практика (2 часа).
Отработка навыка сборки макетов из бумаги с использованием клея.

Тема 1.8 Развёртка пирамиды (4 часа).
Теория (2 часа).
Теория сборки макета пирамиды из бумаги, подводные камни.
Практика (2 часа)
Выполнение чертежа развёртки пирамиды по заданным размерам. Закрепление приёмов пользования ножницами и резки бумаги.

Тема 1.9 Мониторчик (4 часа).
Теория (2 часа).
Знакомство с элементами монитора.
Практика (2 часа).
Создание монитора из плотной бумаги.

Тема 1.10 Основы черчения, чтение чертежей (6 часов).
Теория (2 часа).
Техническая грамотность: виды и типы линий.
Практика (4 часа).
Выполнения чертежа, общие стандарты.

Тема 1.11 Объемные проекции (4 часа).
Теория (1 час).
Что такое изометрия и зачем она нужна; виды, параметры.
Практика (3 часа).
Выполнения чертежа изометрии, общие стандарты. Рисование изометрической сетки.

Тема 1.12 Перенос чертежа на фанеру (4 часа).
Теория (2 часа).
Изучение методов и приемов переноса чертежа. Инструменты и материалы для переноса чертежа. Экономичное использование материала.
Практика (2 часа).
Перенесение чертежа на фанеру, используя необходимые инструменты.

Тема 1.13 Выпиливание лобзиком. Практическая работа. Текущий контроль (6 часов).
Теория (1 час).
Приемы и правила выпиливания лобзиком. Правила техники безопасности при работе с лобзиком.
Практика (5 часов).
Отработка навыков работы с ручным лобзиком. Текущий контроль.

Раздел 2. Компьютерное моделирование (24 часа).
Тема 2.1 Векторный редактор (6 часов).
Теория (1 час).
Знакомство с векторным редактором Inkscape.
Практика (5 часов).
Изучение интерфейса программы, основы работы, создание эскизов. Плоское моделирование схем, чертежей по заданной теме.

Тема 2.2 Инженерная графика (6 часов).
Теория (1 час).
Знакомство с CAD программами на примере FreeCAD, AutoCAD.
Практика (5 часов).
Изучение интерфейса программы, основы работы, создание плоских чертежей и объемных моделей. Рассмотрение требований ГОСТ к выполнению чертежей. Плоское и объемное моделирование объектов по заданной теме.

Тема 2.3 Объемное моделирование (6 часов).
Теория (1 час).
Способы создания моделей в CAD программах FreeCAD, AutoCAD, blender.
Практика (5 часов).

Изучение CAD программ на примере FreeCAD, AutoCAD, blender. Изучение интерфейса Программы, основы работы, создание объемных моделей. Объемное моделирование объектов по заданной теме.

Тема 2.4 Работа с 3д принтером (6 часов).
Теория (1 час).
Изучение методов получения изделия методом 3д печати. Техника безопасности при работе с принтером. Методы работы с принтером. Изучение интерфейса Программы, подготовка модели и принтера к печати.
Практика (5 часов).
Печать объекта по заданной теме.

Раздел 3. Радиоэлектроника (10 часов).
Тема 3.1 Провода и их соединения (4 часа).
Теория (2 часа).
Виды проводов, назначение, характеристики. Техника безопасности при работе с проводами.
Практика (2 часа).
Отработка основных способов соединения проводов.

Тема 3.2 Пайка и ее основы. Текущий контроль (6 часов).
Теория (1 час).
Правила и методы пайки. Материалы и инструменты для этого необходимыми. Правилами безопасной работы.
Практика (5 часов).
Выполнение практической работы по пайке. Текущий контроль

Раздел 4. Составные части робота (16 часов).
Тема 4.1 Информационно-измерительная система (4 часа).
Теория (1 час).
Устройство датчика, применение и назначение.
Практика (3 часа).
Сбор схем с обучающимися для наглядности работоспособности и изучением правил сборки.

Тема 4.2 Система принятия решений (4 часа).
Теория (2 часа).
Что такое контроллерам. Методами работы и программирования. Язык программирования, принципами построения.
Практика (2 часа).
Выполнение практической работы.

Тема 4.3 Система связи (4 часа).
Теория (2 часа).

Системы связи: состав, устройство, применение и назначения.
Практика (2 часа).
Сборка схемы для наглядности работоспособности и изучением правил сборки.

Тема 4.4 Исполнительная система (4 часа).
Теория (1 час).
Знакомство с устройством, назначением и методами работы исполнительных механизмов.
Практика (3 часа).
Сборка схемы для наглядности работоспособности и изучением правил сборки.

Раздел 5. Робот «Сумоист» (44 часа).
Тема 5.1 Конструктивные особенности (6 часов).
Теория (2 час).
Знакомство с конструкцией робота: состав частей, принцип работы. Плюсы и минусы конструкции.
Практика (4 часа).
Практическая работа.

Тема 5.2 Изучение технологии изготовления робота (6 часов).
Теория (2 час).
Материалы и технологии по изготовлению роботов.
Практика (4 часа).
Практическая работа.

Тема 5.3 Создание модели робота (4 часа).
Теория (2 час).
Повторение особенностей конструкции робота.
Практика (2 часа).
Создание модели робота, используя полученные знания о конструкции и технологии с применением современных средств ИКТ.

Тема 5.4 Сборка корпуса робота (4 часа).
Теория (2 час).
Повторение особенностей конструкции робота
Практика (2 часа).
Изготовление детали корпусов разработанных моделей роботов, согласно выбранной технологии и материалов. Сборка корпуса.

Тема 5.5 Сборка электросхемы (6 часов).
Теория (2 час).
Правила техники безопасности.
Практика (4 часа).

Сборка электрической схемы робота в соответствии с разработанной конструкцией. Проверка и настройка. Визуальный контроль.

Тема 5.6 Программирование робота (6 часов).
Теория (2 час).
Обзор среды программирования роботов. Изучение и составление программы робота «Сумоиста», опираясь на характерность конструкции.
Практика (4 часа).
По средствам тестовых программ проверка правильности подключения и функционирования органов робота. Тестовые спарринги.

Тема 5.7 «Мой выбор»: популярные профессии в робототехнике. Работа над ошибками (6 часов).
Теория (2 часа).
«Мой выбор»: популярные профессии в робототехнике.
Практика (4 часа).
Исправление мелких ошибок своих роботов в конструкции и программе, проверяя доработки в спаррингах. Подготовка к соревнованиям.

Тема 5.8 Итоговое занятие «Робототехника. Робо-воин». Соревнования роботов. Промежуточная аттестация (6 часов).
Практика (6 часов).
Промежуточная аттестация. Проводятся общие соревнования, на выявление удачной конструкции и программы робота. Подведение итогов соревнований. Награждение.

2.10 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Соревновательная подготовка»

Предмет: «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации /контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. Введение в соревновательную робототехнику**	**2**	**2**	-	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	
2.	**Раздел 2. Повторение материала**	**28**	**12**	**16**	
2.1	Повторение основ конструирования и программирования. Конструирование	4	2	2	
2.2	Повторение основ конструирования и программирования. Программирование	4	2	2	
2.3	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	6	2	4	
2.4	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка	6	2	4	
2.5	Режим проигрывания звукового файла	4	2	2	
2.6	Режим воспроизведения тонов и нот. Текущий контроль	4	2	2	практическая работа
3.	**Раздел 3. Переменные и константы**	**26**	**8**	**18**	
3.1	Цикл, прерывание, вложение	6	2	4	
3.2	Работа с данными	6	2	4	
3.3	Переменные и константы. Блоки математики	6	2	4	
3.4	Логические операции с данными	6	2	4	
3.5	Практическая работа «Переменные и константы»	2	-	2	
4.	**Раздел 4. Сенсоры**	**34**	**6**	**28**	
4.1	Повторение всех сенсоров	4	2	2	
4.2	Датчик касания. Режим измерения	4	-	4	
4.3	Режим «Изменение» в блоке ожидания	4	-	4	
4.4	Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания	4	2	2	
4.5	Режим калибровки	4	-	4	
4.6	Датчик ультразвука	4	-	4	
4.7	«Мой выбор»: карьерные перспективы в робототехнике. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора	8	2	6	
4.8	Практическая работа	2	-	2	
5.	**Раздел 5. Подготовка к соревнованиям**	**38**	**14**	**24**	
5.1	Основные виды соревнований: «Сумо»	6	2	4	
5.2	Основные виды соревнований: «Захват флага». Управление роботом через Bluetooth	8	4	4	
5.3	Основные виды соревнований: «Кегельринг»	4	2	2	
5.4	Основные виды соревнований: Робофест	6	2	4	
5.5	Основные виды соревнований: WRO	6	2	4	
5.6	Основные виды соревнований: Роболэнд	6	2	4	
5.7	Соревнования: «Захват флага». Текущий контроль	2	-	2	соревнования
6.	**Раздел 6. Программирование**	**20**	**2**	**18**	
6.1	Подключение робота к Wi-Fi. Беспроводной способ загрузки Программы	1	-	1	
6.2	ИК-маяк. Дистанционное управление	1	-	1	

	роботом				
6.3	Типы данных. Проводники. Вывод данных на экран робота	1	-	1	
6.4	Переменные и константы. Запись и считывание показаний датчиков из переменной	1	-	1	
6.5	Формула. Математические операции. Движение робота с ускорением	1	-	1	
6.6	Оператор «Сравнение». Обнаружение и подсчёт перекрёстков	1	-	1	
6.7	Движение по чёрной линии с одним датчиком (повторение)	1	-	1	
6.8	Пропорциональное управление при движении по чёрной линии (П-регулятор) с одним датчиком	1	-	1	
6.9	Пропорционально-интегральное управление движением по чёрной линии (ПИ-регулятор) с одним датчиком	1	-	1	
6.10	Пропорционально-интегральное управление движением по чёрной линии (ПИД-регулятор) с одним датчиком	2	1	1	
6.11	Линейный, П-, ПИ-, ПИД-регуляторы движения по линии с двумя датчиками	1	-	1	
6.12	Автоматическая калибровка при движении по черной линии. Создание подпрограммы «Калибровка»	2	-	2	
6.13	Двойной регулятор для робота с четырьмя датчиками. Защита от съезда с линии	2	-	2	
6.14	Оператор «Случайное число»	2	1	1	
6.15	Итоговое занятие «Робототехника. Соревновательная подготовка». Промежуточная аттестация	2	-	2	практическая работа
	Всего часов:	**148**	**44**	**104**	

2.11 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Соревновательная подготовка»

Раздел 1. Введение в соревновательную робототехнику (2 часа).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности (2 часа).

Теория (2 часа).

Введение в Программу. История Дворца пионеров и его традиции. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Повторение материала (28 часов).

Тема 2.1 Повторение основ конструирования и программирования. Конструирование (4 часа).

Теория (2 часа).

Обзор и сравнение новых конструкторов, дополнительных деталей и возможности их применения. Обзор и сравнение различных сред программирования.

Практика (2 часа).

Сборка робота «пятиминутка».

Тема 2.2 Повторение основ конструирования и программирования: Программирование (4 часа).

Теория (2 часа).

Повторение блоков программирования. Блок сброса таймера выключения робота. Блок завершения работы всей программы.

Практика (2 часа).

Создание подпрограммы.

Тема 2.3 Моторы. Программирование движений по различным траекториям (4 часа).

Теория (2 часа).

Типы моторов. Режимы моторов. Выбор режима остановки моторов. Блоки «Рулевое управление», «Независимое управление». Палитры программирования. Action (Действие).

Практика (2 часа).

Упражнения:

- вперёд один оборот с резким торможением;
- вперёд 360 градусов с плавным торможением;
- назад одну секунду с торможением;
- принудительно остановить оба мотора
- проехать 1 метр с максимальной скоростью и резко затормозить.

Тема 2.4 Работа с подсветкой, экраном и звуком: Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка (6 часов).

Теория (2 часа).

Повторение блока Экран.

Практика (4 часа).

Составление программы отображения текста на дисплее в виде пикселей с привязкой к сетке.

Тема 2.5 Режим проигрывания звукового файла (4 часа).

Теория (2 часа).

Повторение блока Экран.
Практика (2 часа).
Составление программы проигрывания звукового файла. Режим проигрывания звукового файла, работу с редактором звука.

Тема 2.6 Режим воспроизведения тонов и нот. Текущий контроль (4 часа).
Теория (2 часа).
Понятия ноты и тона. Длительность нот. Соотношение частоты звука и ноты на нотном стане
Практика (2 часа).
Составление программы мелодии, задавая параметры: ноту (с помощью имитации нотного стана) или частоту звука, громкость и длительность звучания. Текущий контроль.

Раздел 3. Переменные и константы (26 часов).
Тема 3.1 Цикл, прерывание, вложение (6 часов).
Теория (2 часа).
Ожидание, цикл, прерывание цикла, переключатель.
Практика (4 часа).
Составление программы, реализующей непрерывную езду по траекториям. Переключатель внутри цикла, работа с вложенными условиями. Краткая и полная формы. По умолчанию.

Тема 3.2 Работа с данными (6 часов).
Теория (2 часа).
Что такое работа с данными.
Практика (4 часа).
Изготовление наглядного дидактического материала. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников в тетради.

Тема 3.3 Переменные и константы. Блоки математики (6 часов).
Теория (2 часа).
Переменные и константы: сходства и отличия. Примеры использования блока математики. Сложение, вычитание и т.д. Рассмотрение примеров блока математики при подготовке к соревнованиям.



Практика (4 часа).
Графическое и цветовое отображение переменной и константы.

Тема 3.4 Логические операции с данными (6 часов).
Теория (2 часа).

Понятие – логические операции. Изучение структуры блока логических операций. Примеры использования логических операций: логическое И, ИЛИ, НЕ.
Практика (4 часа).
Создание программы, использующей логические операции: составить программу выбора одежды с утра, в зависимости от погоды на улице

Тема 3.5 Практическая работа «Переменные и константы» (2 часа).
Практика (2 часа).
Выполнение практической работы.

Раздел 4. Сенсоры (34 часа).
Тема 4.1 Повторение всех сенсоров (4 часа).
Теория (2 часа).
Датчик. Палитра программирования Датчик (жёлтая). Внешний вид датчиков и изображение блоков датчика. Режимы измерения, сравнения, ожидания.
Практика (2 часа).
Выполнение практического задания: прописать режимы работы датчиков.

Тема 4.2 Датчик касания. Режим измерения (4 часа).
Практика (4 часа).
Составление программы в режиме измерения.

Тема 4.3 Режим «Изменение» в блоке ожидания (4 часа).
Практика (4 часа).
Составление Программы, где робот начинает движение по датчику ультразвука – достаточно провести рукой перед ним.

Тема 4.4 Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания (4 часа).
Теория (2 часа).
Изучение нового режима: измерение яркости отражённого света. Закрепление знания о режимах измерения, сравнение цвета и измерения яркости отражённого цвета. Новый режим работы датчика – режим измерения отраженного света.
Практика (2 часа).
Проект «Умный дом», где управляющая система включает и отключает искусственное освещение, открывает и закрывает жалюзи и т.д.

Тема 4.5. Режим калибровки (4 часа).
Практика (4 часа).
Упражнения на закрепление.

Тема 4.6 Датчик ультразвука (4 часа).
Практика (4 часа).
Решение задач программирования по теме. Составление фрагментов программ. Упражнения.

Тема 4.7 «Мой выбор»: карьерные перспективы в робототехнике. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора (8 часов).
Теория (2 часа).
Беседа по теме: карьерные перспективы в робототехнике. Инфракрасный датчик. Датчик вращения.
Практика (6 часа).
Определение расстояния и углового положение маяка. Новые режимы блока: сравнение с пороговым значением угла отклонения маяка, сравнение с пороговым значением расстояния до маяка.
Тема 4.8 Практическая работа (2 часа).
Практика (2 часа).
Калибровка датчиков. Программирование инфракрасного датчика света.

Раздел 5. Подготовка к соревнованиям (38 часов).
Тема 5.1 Основные виды соревнований: «Сумо» (6 часов).
Теория (2 часа).
Изучение положения соревнований. Изучение программы для соревнований.
Практика (4 часа).
Конструирование робота по инструкции и без инструкции. Написание программы на компьютере. Тестирование моделей.

Тема 5.2 Основные виды соревнований: «Захват флага». Управление роботом через Bluetooth (8 часов).
Теория (4 часа).
Правила соединения между блоками; между блоками и другими внешними устройствами. Обмен сообщениями.
Практика (4 часа).
Составление фрагментов программ. Тестирование своих роботов в захвате флага на специальном поле.

Тема 5.3 Основные виды соревнований: «Кегельринг» (4 часа).
Теория (2 часа).
Изучение правил соревнований.
Практика (2 часа).
Конструирование робота по инструкции и без. Написание Программы на компьютере. Тестирование своих роботов на специальном поле.

Тема 5.4 Основные виды соревнований: Робофест (6 часов).
Теория (2 часа).
Всероссийские соревнования Робофест - направление Фристайл.
Практика (4 часа).
Сборка и программирование робота для соревнований.

Тема 5.5 Основные виды соревнований: WRO (6 часов).
Теория (2 часа).
WRO -Основная категория.
http://robolymp.ru/season-2016/rules-and-regulations/chistyy-put-k-shkole/
http://robolymp.ru/season-2016/rules-and-regulations/labirint-tuda-i-obratno/
Практика (4 часа).
Сборка и программирование робота для соревнований.

Тема 5.6 Основные виды соревнований: Роболэнд (6 часов).
Теория (2 часа).
Роболэнд Международный фестиваль робототехники.
Практика (4 часа).
Сборка и программирование робота для соревнований.

Тема 5.7 Соревнования: «Захват флага». Текущий контроль. (2 часа).
Практика (2 часа).
Конструирование робота по инструкции и без. Изучение положения соревнований. Изучение Программы для соревнований. Написание Программы на компьютере. Тестирование своих роботов на специальном поле. Текущий контроль.

Раздел 6. Программирование (20 часов).
Тема 6.1 Подключение робота к Wi-Fi. Беспроводной способ загрузки Программы (1 час).
Практика (1 час).
Подключение робота к Wi-Fi. Передача программного кода через сеть Wi-Fi. Активация Wi-Fi соединение робота и запуск программы через Wi-Fi.

Тема 6.2 ИК- маяк. Дистанционное управление роботом (1 час).
Практика (1 час).
Дистанционное управление роботом со смартфона.

Тема 6.3 Типы данных. Проводники. Вывод данных на экран робота (1 час).
Практика (1 час).
Вывод показателей датчиков на экран робота. Команда «Ждать n секунд». Сброс значения на экране.

Тема 6.4 Переменные и константы. Запись и считывание показаний датчиков из переменной (1 час).
Практика (1 час).
Игра-представление «Собираем чемодан на отдых»: отличие переменной от константы. Повторение «типы данных». Присваивание значения константе: ручной ввод. Инициализация переменной в EV3 через «проводники». Требования к имени переменной. Очистка переменной. Считывания значения переменной. Практическое задание «Программа с автоматической калибровкой датчиков».

Тема 6.5 Формула. Математические операции. Движение робота с ускорением (1 час).
Практика (1 час).
Создание формулы для движения робота с ускорением в EV3.

Тема 6.6 Оператор «Сравнение». Обнаружение и подсчет перекрестков (1 час).
Практика (1 час).
Создание программы для подсчета перекрестков без использования П-управления.

Тема 6.7 Движение по черной линии с одним датчиком (повторение) (1 час).
Практика (1 час).
Калибровка датчика освещенности по среднему арифметическому яркостей черной и белой линии. Алгоритм «Зигзаг» движения по черной линии на белом поле: работа либо правого, либо левого мотора. Алгоритм «Волна»: работа обоих моторов одновременно с разными мощностями. Правила подбора мощностей мотора. Алгоритмы «Зигзаг» и «Волна» для движения по белой линии на черном поле.

Тема 6.8 Пропорциональное управление при движении по чёрной линии (П-регулятор) с одним датчиком (1 час).
Практика (1 час).
Составление сравнительной таблицы «Такие разные регулировщики» для разных типов трасы. Изучение алгоритма пропорционального управления движением моторов. Запись и разбор формулы. Подбор среднего значения серого для датчика освещенности (самостоятельное задание). Создание Программы в EV3 для П-управления мощностью мотора (блок «рулевое управление). Тестирование Программы, подбор оптимального коэффициента К («волшебного числа»).

Тема 6.9 Пропорционально-интегральное управление движением по чёрной линии (ПИ-регулятор) с одним датчиком (1 час).
Практика (1 час).
Запись и разбор формулы: зачем нужны коэффициенты? Подбор среднего значения серого для датчика освещенности (самостоятельное задание). Создание Программы в EV3 для П-управления мощностью мотора (блок «рулевое управление»). Тестирование Программы, подбор оптимальных коэффициентов. Сравнение результатов применения п- и ПИ-регуляторов.

Тема 6.10 Пропорциональное интегральное дифференциальное управление (ПИД-регулятор) для робота с одним датчиком (2 часа).
Теория (1 час).
Изучение алгоритма пропорционального управления движением моторов. Случаи применения ПИ-регулятора. Запись и разбор формулы: зачем нужны коэффициенты? Подбор среднего значения серого для датчика освещенности (самостоятельное задание).
Практика (1 час).

Создание программы в EV3 для П-управления мощностью мотора (блок «рулевое управление). Тестирование программы, подбор оптимальных коэффициентов. Сравнение результатов применения п- и ПИ-регуляторов.

Тема 6.11 Линейный П-, ПИ-, ПИД-регуляторы движения по линии с двумя датчиками (1 час).
Практика (1 час).
Создание программ для различных трасс с использованием П-, ПИ-, ПИД-регуляторов. Тестирование программ, подбор оптимальных коэффициентов. Гонки роботов: сравнение результатов применения разных регуляторов.

Тема 6.12 Автоматическая калибровка при движении по черной линии. Создание подпрограммы «Калибровка» (2 часа).
Практика (2 часа).
Создание программы. Повторение «Подпрограммы в EV3». Добавление Программы «Автокалибровка» в блок процедуры (подпрограммы) через Конструктор моего блока. Настройка параметров. Требования к именам подпрограмм. Использование подпрограммы «Автокалибровка» в программе main. Сохранение подпрограммы на компьютере.

Тема 6.13 Двойной регулятор для робота с четырьмя датчиками. Защита от съезда с линии (2 часа).
Практика (2 часа).
Создание Программы для «дополнительной» пары датчиков. Удвоение коэффициентов. Тестирование Программы на разворотах различной кривизны. Учет расстояния между датчиками при составлении Программы.

Тема 6.14 Оператор «Случайное число» (2 часа).
Теория (1 час).
Случайные числа в Lego Mindstorms. Использование случайных чисел при создании программ. Случайное воспроизведение звуков.
Практика (1 час).
Создание анимации из случайных изображений на экране микроконтроллера. Случайный выбор из нескольких ветвей программы. Добавление текста на экран. Калибровка мотора и датчиков. Работа с переменными, константами. Создание собственных блоков (функций). Создание Программы для «танца» робота с использованием случайных величин. Проведение эксперимента. Блок «Регистрация данных». Округление значений. Сравнение значений.

Тема 6.15 Итоговое занятие «Робототехника. Соревновательная подготовка». Промежуточная аттестация (2 часа).
Практика (2 часа).
Подведение итогов. Промежуточная аттестация (обучающийся вытягивает билет с заданием. Дается полтора часа на то, чтобы ознакомиться с заданием, без помощи

педагога сконструировать и запрограммировать робота, протестировать программу, исправить ошибки).

2.12 Учебный план образовательного модуля «Робототехника. Ардуино»

Предмет: «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	**Раздел 1. Введение. Программа mBlock**	**26**	**10**	**16**	
1.1	Вводное занятие «Мой Дворец»: история Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	
1.2	Основы работы в программе mBlock	4	2	2	
1.3	Работа с персонажами. Клоны	4	2	2	
1.4	Циклы, условия, переменные	6	2	4	
1.5	Создание собственных блоков. Подпрограммы	6	2	4	
1.6	Игра «Падающие фрукты». Текущий контроль	4	-	4	практическая работа
2.	**Раздел 2. Ardsino +mBlock**	**40**	**15**	**25**	
2.1	Плата микроконтроллера Ардуино. Основные компоненты	2	2	-	
2.2	Первая программа: мигаем светодиодом	2	1	1	
2.3	Макетная плата. Монтаж на макетной плате. Электронные компоненты	4	2	2	
2.4	Светодиоды. Управление несколькими светодиодами	2	1	1	
2.5	Подключение кнопки. Управление светодиодами при помощи кнопки	2	1	1	
2.6	Модуль кнопок. Игра «Волк и яйца»	8	2	6	
2.7	Переменные резисторы	2	1	1	
2.8	Игра для двоих «Настольный теннис»	8	2	6	
2.9	Джойстик	2	1	1	
2.10	Игра «Змейка». Текущий контроль	8	2	6	практическая работа
3.	**Раздел 3. Создание механизмов**	**44**	**17**	**27**	

3.1	Сервомоторы	2	1	1	
3.2	Проект «Роботизированные кран»	8	2	6	
3.3	Коллекторный двигатель. Подключение	4	2	2	
3.4	Управление коллекторным двигателем	4	2	2	
3.5	Проект «Колесный робот. Движение»	6	2	4	
3.6	Шаговый двигатель. Управление шаговым двигателем	4	2	2	
3.7	Датчики. Ультразвуковой датчик расстояния	2	1	1	
3.8	Датчики. Инфракрасный датчик расстояния	2	1	1	
3.9	Датчики. Инфракрасный датчик черной линии	2	1	1	
3.10	Датчики. Инфракрасный датчик скорости	2	1	1	
3.11	«Мой выбор». Инженер-робототехник: плюсы и минусы профессии. Проект «Колесный робот. Автоматизация». Текущий контроль	8	2	6	практическая работа
4.	**Раздел 4. Радиоэлектроника**	**4**	**1**	**3**	
4.1	Пайка и ее основы	4	1	3	
5	**Раздел 5. Проектная деятельность**	**34**	**3**	**31**	
5.1	Цели и задачи проекта	2	2	-	
5.2	Оформление проектной документации	4	1	3	
5.3	Выполнение деталей проекта	8	-	8	
7.4	Выполнение сборки проекта	8	-	8	
5.5	Отладка и настройка проектного продукта	8	-	8	
5.6	Итоговое занятие «Робототехника. Ардуино». Промежуточная аттестация	4	-	4	защита проекта
	Всего часов:	**148**	**46**	**102**	

2.13 Содержание учебного плана образовательного модуля «Робототехника. Ардуино»

Раздел 1. Введение. Программа mBlock (26 часов).

Тема 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: история Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности (2 часа).

Теория (2 часа).

Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности. Беседа об истории Дворца и его традициях.

Тема 1.2 Основы работы в программе mBlock (4 часа).
Теория (2 часа).
Панели инструментов. Блоки. Экран программы и экран программирования. Запуск и остановка программы. Загрузка и сохранение программ. Учетная запись. Координатная сетка. Размеры экрана. Перемещение
Практика (2 часа).
Создание простой игры с перемещением персонажа по экрану. Использование кнопок клавиатуры и мыши для перемещение игрового персонажа

Тема 1.3 Работа с персонажами. Клоны (4 часа).
Теория (2 часа).
Спрайты персонажей. Костюмы. Точка отсчета координат персонажа. Создание клонов. Управление клонами.
Практика (2 часа).
Усовершенствование простой программы, замена костюмов персонажа. Добавление клонов в проект. Рисование и редактирование костюма.

Тема 1.4 Циклы, условия, переменные (6 часов).
Теория (2 часа).
Определение цикла. Использование циклов. Проверка условий. Условия «Если» и «Пока». Создание переменных. Изменение переменных. Использование переменных в проекте.
Практика (4 часа).
Использование условий в проекте. Перемещение клонов по экрану. Создание клонов для демонстрации счета игры.

Тема 1.5 Создание собственных блоков. Подпрограммы (6 часов).
Теория (2 часа).
Принципы использования собственных блоков. Варианты использования блоков, созданных пользователем.
Практика (4 часа).
Изменение проекта игры: добавление подпрограмм и собственных блоков, для оптимизации чтения и выполнения кода программы. Создание и использование собственных блоков. Инициализация блока. Переменные блока. Создание подпрограмм. Блок «Сообщение».

Тема 1.6 Игра «Падающие фрукты». Текущий контроль (4 часа).
Практика (4 часа).
Персонализация проекта. Завершение программы «Падающие фрукты». Текущий контроль.

Раздел 2. Arduino +mBlock (40 часов).
Тема 2.1 Плата микроконтроллера Ардуино. Основные компоненты (2 часа).
Теория (2 часа).
Техника безопасности при работе с электронными компонентами. Основные сведения о плате Ардуино. Разъемы 5V и GND. Цифровые и аналоговые разъемы. Плата расширения Arduino Nano. Подключение платы к компьютеру. Режим «Live» и «Load».

Тема 2.2 Первая программа: мигаем светодиодом (2 часа).
Теория (1 час).
Блоки взаимодействия с платой в программе mBlock. Режим «High» и «Low». Использование ШИМ выхода.
Практика (1 час).
Создание программы управления встроенным светодиодом: мигание по времени, мигание по нажатию кнопки на клавиатуре.

Тема 2.3 Макетная плата. Монтаж на макетной плате. Электронные компоненты (4 часа).
Теория (2 час).
Использование макетных плат в проектах. Светодиоды. Определение плюсового контакта светодиода. Резистор (сопротивление). Использование резистора в схеме.
Практика (2 часа).
Создание сборки на макетной плате из светодиода и резистора. Подключение макетной платы к Ардуино. Проверка программы управления светодиодом на сборке. Использования порта ШИМ для плавной регулировки свечения светодиода. Монтаж светодиода на макетной плате. Создание схем в программе TinkerCad.

Тема 2.4 Светодиоды. Управление несколькими светодиодами (2 часа).
Теория (1 час).
Схема подключения нескольких светодиодов. Программа управления несколькими светодиодами.
Практика (1 час).
Создание программы управления несколькими светодиодами – по времени, по нажатию клавиш.

Тема 2.5 Подключение кнопки. Управление светодиодами при помощи кнопки (2 часа).
Теория (1 час).
Схема подключения кнопки. Установка кнопки на монтажную плату. Использование цифровых и аналоговых входов для кнопки.
Практика (1 час).
Создание нескольких вариантов схем подключения светодиода и кнопки. Программные средства управления светодиодом.

Тема 2.6 Модуль кнопок. Игра «Волк и яйца» (8 часов).
Теория (2 часа).
Варианты подключение нескольких кнопок к плате «Ардуино». Использование резисторов для схемы. Управление персонажем в игре при помощи кнопок на монтажной плате. Простой джойстик.
Практика (6 часов).
Создание игры «Волк и яйца» с управлением от кнопок на монтажной плате

Тема 2.7 Переменные резисторы (2 часа).
Теория (1 час).
Устройство переменного резистора. Схема подключения к плате. Подключение нескольких переменных резисторов. Чтение данных с переменных резисторов
Практика (1 час).
Создание программы с переменной, читающей показание переменного резистора

Тема 2.8 Игра для двоих «Настольный теннис» (8 часов).
Теория (2 часа).
Игровое меню. Пауза в игре. Варианты игры с компьютером и реальным игроком
Практика (6 часов).
Создание игры с использованием переменных резисторов для управления спрайтами на экране. Несколько вариантов игры, с использованием выбора в меню.

Тема 2.9 Джойстик (2 часа).
Теория (1 час).
Устройство джойстика. Подключения джойстика к плате.
Практика (1 час).
Создание программы с переменными, использующими показатели, передаваемые с джойстика.

Тема 2.10 Игра «Змейка». Текущий контроль (8 часов).
Теория (2 часа).
Массивы данных. Хранение координат в массиве.
Практика (6 часов).
Создание программы «Змейка» с использованием управления джойстиком. Текущий контроль.

Раздел 3. Создание механизмов (44 часа).
Тема 3.1 Сервомоторы (2 часа).
Теория (1 час).
Устройство сервомотора. Подключение сервомоторов. Управление сервомоторами.
Практика (1 час).
Программа управления сервомоторами. Установка углов поворота сервомоторов в разные положения.

Тема 3.2 Проект «Роботизированные кран» (8 часов).
Теория (2 часа).
Использование нескольких сервомоторов. Система захвата. Способы управления несколькими сервомоторами.
Практика (6 часов).
Выполнение проекта «Роботизированный кран» с использованием нескольких сервомоторов, переменных резисторов и кнопок.

Тема 3.3 Коллекторный двигатель. Подключение (4 часа).
Теория (2 часа).
Устройство коллекторного двигателя. Подключение двигателя к элементу питания. Драйвер, для управления двигателем. Схема подключения к драйверу.
Практика (2 часа).
Сборка схемы подключения двигателя к драйверу. Тестирование сборки.

Тема 3.4 Управление коллекторным двигателем (4 часа).
Теория (2 часа).
Способы программного управления коллекторным двигателем. Написание собственных блоков. Категория блоков «Контроль моторов».
Практика (2 часа).
Написание программы для управления двумя двигателями.

Тема 3.5 Проект «Колесный робот. Движение» (6 часов).
Теория (2 часа).
Устройство простого колесного робота. Крепление двигателей и элементов питания.
Практика (4 часа).
Сборка простейшего колесного робота. Написание программы для управления им.

Тема 3.6 Шаговый двигатель. Управление шаговым двигателем (4 часа).
Теория (2 часа).
Применение шагового двигателя в проектах. Устройство шагового двигателя. Подключение шагового двигателя.
Практика (2 часа).
Подключение и запуск шагового двигателя.

Тема 3.7 Датчики. Ультразвуковой датчик расстояния (2 часа)..
Теория (1 час).
Устройство ультразвукового датчика. Схема подключения. Чтение данных датчика для использования в программе
Практика (1 час).
Подключить ультразвуковой датчик. Написать программу использования датчика и светодиода.

Тема 3.8 Датчики. Инфракрасный датчик расстояния (2 часа).

Теория (1 час).
Устройство инфракрасного датчика. Схема подключения. Чтение данных датчика для использования в программе. Настройка датчика подстроечным резистором.
Практика (1 час).
Подключить датчик. Написать программу использования датчика и светодиода.
Тема 3.9 Датчики. Инфракрасный датчик черной линии (2 часа).
Теория (1 час).
Условия использования датчика. Чтение данных датчика для использования в программе. Настройка датчика подстроечным резистором
Практика (1 час).
Подключить датчик. Написать программу использования датчика и светодиода.

Тема 3.10 Датчики. Инфракрасный датчик скорости (2 часа).
Теория (1 час).
Подключения датчика к двигателю. Прерывания. Чтение данных датчика. Измерение пройденного расстояния, по скорости вращения вала.
Практика (1 час).
Подключить датчик к двигателю. Написать программу измерения скорости вращения двигателя.

Тема 3.11 «Мой выбор». Инженер-робототехник: плюсы и минусы профессии. Проект «Колесный робот. Автоматизация». Текущий контроль (8 часов).
Теория (2 час).
«Мой выбор». Инженер-робототехник: плюсы и минусы профессии.
Практика (6 час).
Подключение датчиков к базовой платформе колесного робота. Дополнить собранного колесного робота датчиками. Написать программы автоматического движения робота: по черной линии, внутри черного круга, по лабиринту.

Раздел 4. Радиоэлектроника (4 часа).
Тема 3.1 Пайка и ее основы (4 часа).
Теория (1 час).
Правила и методы пайки, материалы и инструменты необходимые для пайки. Правила техники безопасности при пайке. Виды проводов, назначение, характеристики.
Практика (3 часа).
Основные способы соединения проводов, соблюдение техники безопасности при работе.

Раздел 5. Проектная деятельность (34 часа).
Тема 5.1 Цели и задачи проекта
Теория (2 час).
Актуальность проекта. Постановка цели проекта. Разбитие цели на задачи. Описание задач, для выполнения проекта

Тема 5.2 Оформление проектной документации
Теория (1 час).
Текстовый редактор Word. Визуальное оформление документов. Чертежи, эскизы, референсы. Ссылки и источники информации
Практика (3 часа).
Сбор необходимой информации. Оформление текстовых и графических документов, необходимых для реализации проекта

Тема 5.3 Выполнение деталей проекта
Практика (8 часов).
Выполнение отдельных электротехнических и механических деталей проекта. Написание кода проекта, тестирование кода.

Тема 5.4 Выполнение сборки проекта
Практика (8 часов).
Выполнение сборки элементов проекта в одну конструкцию. Тестирование кода на собранном проекте.

Тема 5.5 Отладка и настройка проектного продукта
Практика (8 часов).
Окончательная отладка и настройка проекта. Тестирование проекта в работе. Завершение проектной документации. Подготовка к итоговому занятию.

Тема 5.8 Итоговое занятие «Робототехника. Ардуино». Промежуточная аттестация (4 часа).
Практика (4 часа).
Итоговое занятие «Робототехника. Ардуино». Подведение итогов. Промежуточная аттестация. Защита проектов.

Раздел 3. Воспитательная деятельность

3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и право-порядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по ДООП «Робототехника» являются:

- формирование уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), к трудовым достижениям своих земляков, российского народа, желания и способности к творческому созидательному труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях;
- приобретение обучающимися опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, приобретение опыта применения полученных знаний при изготовлении готовых моделей;
- формирование ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества;
- формирование понимания приоритетного значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства.

Основные целевые ориентиры определяются на основе российских базовых конституционных ценностей с учётом целевых ориентиров результатов воспитания обучающихся в общеобразовательных организациях, что обеспечивает единство содержания воспитания, воспитательной деятельности, воспитательного пространства во всех образовательных организациях, в которых обучаются дети.

Основные целевые ориентиры воспитания детей ДООП «Робототехника»:

- формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли, понимание значения техники в жизни российского общества;
- развитие воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- приобретение опыта участия в технических проектах и получения сторонней оценки своей работы;
- развитие у обучающихся любознательности, терпения, настойчивости;
- формирование навыков коллективной работы и креативного мышления через совместные проекты и задания;
- формирование ценностей технической безопасности и контроля;
- развитие трудолюбия, ответственности и самостоятельности;
- ориентация на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества.

3.2. Формы и методы воспитания

Дополнительное образование имеет практико-ориентированный характер и ориентировано на свободный выбор педагогом таких видов и форм воспитательной деятельности, которые способствуют формированию и развитию у детей индивидуальных способностей и способов деятельности, объективных представлений о мире, окружающей действительности, внутренней мотивации к творческой деятельности, познанию, нравственному поведению.

Основными формами воспитания по методу воздействия в ДООП «Робототехника» являются:

- получение информации об истории развития робототехники, знакомство с основными этапами и достижениями в области робототехники; изучение биографий основателей робототехники и людей, которые прославились в данной области, как источник формирования у детей сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения (важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.):
- практические занятия обучающихся (конструирование и изготовление моделей, подготовка к конкурсам и соревнованиям, участие в коллективных творческих делах) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к членам своего коллектива;

развитие коммуникативных навыков при работе в группе и обмене - - участие в воспитательных мероприятиях коллектива/объединения, где проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи;

- участие в проектах и соревнованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину;
- коллективные творческие дела и итоговые мероприятия (конкурсы, выставки готовых моделей) способствуют закреплению ситуации успеха, развивают коммуникативные умения, рефлексию и ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

В воспитательной деятельности с обучающимися по ДООП «Робототехника» используются следующие методы воспитания:

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение);
- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- методы самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

3.3. Условия осуществления воспитательного процесса, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе предусматривает не определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижении в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, о влиянии воспитательных мероприятий в рамках реализации программы на коллектив обучающихся.

3.4. Календарный план воспитательной работы по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»

№ п/п	Название мероприятия	Цель мероприятия	Сроки	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Соревнования «Сумо»	совершенствование технических навыков, мотивация к личностному росту обучающихся	октябрь	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
2.	Посещение выставки роботов «Мир профессий»	знакомство с техническими профессиями, профессиональная ориентация обучающихся	ноябрь	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
3.	Соревнования по программированию	воспитание чувства уважения друг к другу и чувства сопричастности к успехам коллектива	декабрь	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
4.	Соревнования «Кегельринг»	воспитание чувства уважения друг к другу и чувства сопричастности к успехам коллектива	март	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
5.	Соревнования «Футбол роботов»	воспитание чувства уважения друг к другу и чувства сопричастности к успехам коллектива	апрель	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
6.	Соревнования «Сумо»	совершенствование технических навыков, мотивация к личностному росту обучающихся	май	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»
7.	День открытых дверей	воспитание чувства сопричастности к успехам и достижениям коллектива	май	размещение фото- и видеоматериалов, постов с мероприятия на странице объединения ВКонтакте; в официальной группе ВКонтакте МАУДО «ДПШ»

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательный модуль «Робототехника. Лего»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Практическая работа	высокий	Обучающийся может самостоятельно создать модель из 30 и более деталей с использованием повышающей зубчатой передачи, понижающей зубчатой передачи или зубчатой передачи с промежуточным колесом
	средний	Обучающийся может создать модель из 20 и более деталей с использованием либо повышающей зубчатой передачи, либо понижающей зубчатой передачи с незначительной помощью педагога
	низкий	Обучающийся может создать модель из 20 и менее деталей с использованием зубчатой передачи с помощью педагога

Промежуточная аттестация

Обучающийся демонстрирует творческий проект, самостоятельно собранный и запрограммированный по заданию педагога.

Критерии оценивания

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Творческий проект	низкий	0-15 баллов
	средний	16-59 баллов
	высокий	60-65 баллов

Образовательный модуль «Робототехника. Роботрон»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Творческий проект	низкий	Обучающийся: - создает простые модели роботов; - собирает робота по схеме; - осуществляет программирование элементарных движений (круг, квадрат, треугольник)
	средний	Обучающийся: - создает простые модели роботов; - собирает робота по схеме; - осуществляет программирование элементарных движений с использованием 2-х сенсоров
	высокий	Обучающийся: - осуществляет сборку робота с редуктором; - умеет запрограммировать робота для движения по черной линии

Промежуточная аттестация

Критерии оценивания

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Практическая работа	низкий	0-15 баллов
	средний	16-30 баллов
	высокий	31-45баллов

Образовательный модуль «Робототехника. Программирование»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачётные требования
Практическая работа	низкий	задания выполнены со значительными ошибками и замечаниями. У обучающегося не получается анализировать свои действия и достижения в ходе обучения. Обучающийся затрудняется объяснить программный код
	средний	задания выполнено с незначительными ошибками и замечаниями. Обучающийся делает попытки анализировать свои действия и достижения в ходе обучения, но они носят фрагментарный характер. Обучающийся может объяснить программный код, но с незначительными ошибками
	высокий	задание выполнено в полном объеме. Обучающийся анализирует свои действия и достижения в ходе обучения. Может свободно объяснить программный код

Промежуточная аттестация

Критерии оценивания

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Практическая работа	низкий	0-15 баллов
	средний	16-35 баллов
	высокий	36-40 баллов

Образовательный модуль «Робототехника. Робо-воин»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Практическая работа	низкий	обучающийся применяет полученные знания на практике, но допускает существенные ошибки в работе. Изделие начерчено с сильными геометрическими расхождениями с чертежом.

		Вырезано и склеено с существенными отклонениями. Не имеет геометрической формы
	средний	обучающийся применяет полученные знания на практике, допускает несущественные ошибки в работе. Изделие начерчено не точно по чертежу, вырезано и склеено с нарушением разметки, не аккуратно. Имеет деформированную геометрическую форму
	высокий	обучающийся применяет полученные знания на практике, ошибок в работе не допускает. Изделие начерчено согласно чертежу, точно и аккуратно вырезано и склеено без помарок. Имеет правильную геометрическую форму

Промежуточная аттестация

Обучающийся участвует в соревнованиях роботов «сумо»: создает свою модель робота и ее программирует.

Критерии оценивания

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Соревнования	низкий	0-5 баллов
	средний	6-8 баллов
	высокий	9-11 баллов

Образовательный модуль «Робототехника. Соревновательная подготовка»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Соревнования	низкий	модель не соответствует требованиям конкурса, выполняет не все задания
	средний	модель соответствует требованиям конкурса, выполняет отдельные задания
	высокий	модель соответствует требованиям конкурса, выполняет все задания
Практическая работа	низкий	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка
	средний	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию педагога
	высокий	работа выполнена полностью и правильно: сделаны правильные выводы, работа выполнена по плану с учетом техники безопасности

Промежуточная аттестация

Обучающийся выполняет тестовое задание «Робот в мешке»: сконструировать и запрограммировать модель робота в соответствие с тем заданием, которое указано в билете.

Критерии оценивания

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Практическая работа	низкий	0-15 баллов
	средний	16-30 баллов
	высокий	31-45 баллов

Образовательный модуль «Робототехника. Ардуино»

Текущий контроль

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачётные требования
Практическая работа	низкий	задания выполнены со значительными ошибками и замечаниями. У обучающегося не получается анализировать свои действия и достижения в ходе обучения. Обучающийся затрудняется объяснить программный код
	средний	задания выполнено с незначительными ошибками и замечаниями. Обучающийся делает попытки анализировать свои действия и достижения в ходе обучения, но они носят фрагментарный характер. Обучающийся может объяснить программный код, но с незначительными ошибками
	высокий	задание выполнено в полном объеме. Обучающийся анализирует свои действия и достижения в ходе обучения. Может свободно объяснить программный код

Промежуточная аттестация

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Защита проекта	низкий	— Цель работы сформулирована нечетко. Представленный план работы не ведет к достижению цели проекта. — Проектный продукт не соответствует требованиям качества. — Сборка и программирование электронного устройства осуществлена с ошибками. — Обучающийся проявил незначительный интерес к теме проекта, не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода)
	средний	— Цель сформулирована, но не обоснована. Представлен краткий план достижения цели проекта. — Продукт не полностью соответствует требованиям качества. — Сборка и программирование электронного устройства осуществлена без ошибок в полном

		соответствии с инструкцией к заданию. Отличное освоение. — Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества
	высокий	— Цель четко сформулирована и убедительно обоснована. Представлен развернутый план достижения цели проекта. — Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям). — Сборка и программирование электронного устройства осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию, выполнены дополнительные задания, предполагающие творческое решение учащимися поставленной задачи. — Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта

Форма контроля	Уровень освоения материала	Система баллов
Защита проекта	низкий	0-6 баллов
	средний	6-14 баллов
	высокий	15-18 баллов

Метапредметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» оцениваются по карте педагогического наблюдения (приложение 3).

Личностные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» оцениваются специально подобранным психологическим инструментарием (приложение 3).

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

5.1 Методические материалы

Форма обучения – очная; с применением дистанционных образовательных технологий.

Основные формы учебных занятий:

1. Беседа – диалогический метод обучения, при котором преподаватель путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учащихся к пониманию нового материала или проверяет усвоение уже *изученного.*

2. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

3. Соревнование (конкурс, турнир) – учебные, познавательные конкурсы основываются на принципах соревновательности, интереса, быстрой реакции; в ходе занятия группа делится на две команды, которые соревнуются между собой. Судейская бригада ставит баллы командам (оцениваются теоретические знания, реакция, полнота и оригинальность ответов, приобретенные практические умения и навыки).

5. Защита проекта – это педагогическая технология, стержнем которой является самостоятельная деятельность детей – исследовательская, познавательная, продуктивная, в процессе которой обучающийся познаёт окружающий мир и воплощает новые знания в реальные продукты.

Основной *метод обучения* на занятиях по робототехнике – метод проектов.

Форма организации образовательного процесса: групповая и индивидуальная.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, здоровьесберегающие технологии и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
2. Барсуков, А.А. Кто есть кто в робототехники. – Москва, 2005 г. – 125с.

3. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во Воронежского университета, 2002. – 155 с.
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
5. Поташник, М. М. Управление развитием школы - Москва: Знание, 2001 г. – 380 с.
6. Рыкова, Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с.
7. Тришина, С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
8. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – Москва:ИНТ., 2000. – 80 с.
9. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский - ИНТ
10. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
11. Хуторской, А.В. Современная дидактика. – Москва, 2001. - 88 с.
12. Крайнев, А.Ф.Первое путешествие в царство машин. – Москва, 2007. – 173 с.
13. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - Москва, ИНТ, 1998. - 150 с.
14. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - Москва, ИНТ, 1998. – 46 с.
15. Макаров, И.М., Топчеев, Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – Москва, 2003. – 349 с.
16. Наука. Энциклопедия. - Москва, «РОСМЭН», 2000. – 125 с.
17. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - Москва: ИНТ, 2001. – 344 с.
18. Энциклопедический словарь юного техника. - Москва, «Педагогика», 1988. - 463 с.

Дополнительная литература

19. Альтшуллер Г.С. Найти идею [текст] - Новосибирск: Наука, 2015. – 100 с.
20. Барсуков А. Кто есть кто в робототехники. – Москва, 2005 г. – 125с
21. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-Москва: МПСИ, 2006.- 312с.
22. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012. – 400 с.
23. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - Москва: Педагогика. [Электронный ресурс] (http://opac.skunb.ru).
24. Комарова, Т.С. Методика обучения изобразительной деятельности и конструированию. - Москва: Просвещение, 1991. - 256 с.
25. Макаров, И.М., Топчиев, Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – Москва, 2003. – 349 с.

26. Менчинская, Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Божович Е.Д. – Москва: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
27. Палагина, Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов. - Москва: МПСИ, 2005. - 288с.
28. Фирова, Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.

Интернет- ресурсы

29. http://lego.rkc-74.ru/
30. http://www.9151394.ru/projects/lego/lego6/beliovskaya/
31. http://www.lego.com/education/
32. http://www.wroboto.org/
33. http://learning.9151394.ru
34. http://www.roboclub.ru/
35. http://robosport.ru/
36. http://www.prorobot.ru/
37. http://www.asahi-net.or.jp
38. http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego
39. http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs
40. http://www.lego.com/education/
41. http://www.wroboto.org/
42. http://lego.rkc-74.ru/
43. http://www.int-edu.ru/
44. http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm
45. http://www.home-edu.ru/&r=class&p=robolab
46. http://sch1311.msk.ort.ru/our/technology/robolab
47. Игра «Алгоритм для Ам-Няма» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.coderussia.ru;
48. Игра «Алгоритм для робота» [Электронный ресурс]. – URL:http://lightbot.com;
49. http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17
50. http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13
51. http://robotclubchel.blogspot.com/
52. http://legomet.blogspot.com/
53. http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/
54. Виртуальный компьютерный музей [Электронный ресурс]. – URL:http://www.computer-museum.ru/index.php.
55. Демонстрационная версия образовательной Программы «Роботландия» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.robotlandia.ru/.
56. Друг мой, враг мой – компьютер [Электронный ресурс]. – URL: http://www.smbd.ru/zdorove/stati/drug-moy-vrag-moy.-kompyuter.php.
57. Информационный портал по языку программирования Scratch [Электронный ресурс]. – URL:http://www.tirnet.ru/scratch.

58. Коллекция цифровой электроники [Электронный ресурс]. – URL: http://www.leningrad.su/museum/.
59. Официальная страница языка программирования Scratch [Электронный ресурс]. – URL: http://scratch.mit.edu/.
60. Официальный сайт компании Lego [Электронный ресурс]. – URL:http://www.lego.com/ru-ru/.
61. Официальная страница компании Makerbot (работа с 3D-принтером, 3D-сканером) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.makerbot.com/Программирование в Scratch с Arduino и без[Электронный ресурс]. – URL:http://koposov.info/?p=3758.
62. Сборка компьютера [Электронный ресурс]. – URL: http://overcomp.ru/sborka.html.
63. Творческая мастерская Scratch[Электронный ресурс]. – URL: http://www.nachalka.com/book/export/html/1398

5.2 Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
I. Технические средства обучения		
1.	экран настенный	1
2.	мультимедиа проектор	1
3.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
4.	персональный компьютер (рабочее место учащегося)	7-12
5.	МФУ	1
6.	мобильное устройство для хранения информации (флеш-память)	1
II. Учебно-практическое (учебно-лабораторное, специальное, спортивный инвентарь, инструменты и т.п.) оборудование		
1.	операционная система	Windows 8
2.	антивирусная Программа	Dr.Web
3.	Пакет Microsoft Office	Word, Power Point, Publisher, Excel
4.	Программное обеспечение	WeDo, WeDo 2.0.
5.	Среды программирования	LEGO Mindstorms EV3, LDD
6.	Программа для программирования микро контроллеров	по количеству компьютеров
7.	векторный редактор	по количеству компьютеров
8.	CAD Программа	по количеству компьютеров
9.	Программа «слайсер»	по количеству компьютеров

10.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	10-12
11.	браузер Opera	10-12
12.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	10-12
13.	комплект оборудования для лаборатории конструирования и робототехники	10-12
14.	комплект оборудования для лаборатории конструирования лего	10-12
15.	комплект оборудования ARDUINO для конструирования и робототехники	10-12
III. Мебель		
1.	стол	4
2.	компьютерный стол	12
3.	стулья	12
4.	аудиторная доска (для письма фломастером с магнитной поверхностью /мелом)	1
5.	шкафы для хранения оборудования	1
6.	шкафы учительские	2
IV. Дидактические материалы		
1.	схемы-инструкции	12
2.	учебная литература	3

Приложение 1

Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Лего»



Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Роботрон»



Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Программирование»



Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Робо-вояж»



Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Соревновательная подготовка»



Комитет по делам образования города Челябинска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования "Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска"

Утверждаю: Директор МАУДО "ДПиШ"
_____ Ю.В. Смирнова
1 сентября 2025 г.

Первый заместитель директора _____
Е.А. Земскова
1 сентября 2025 г.

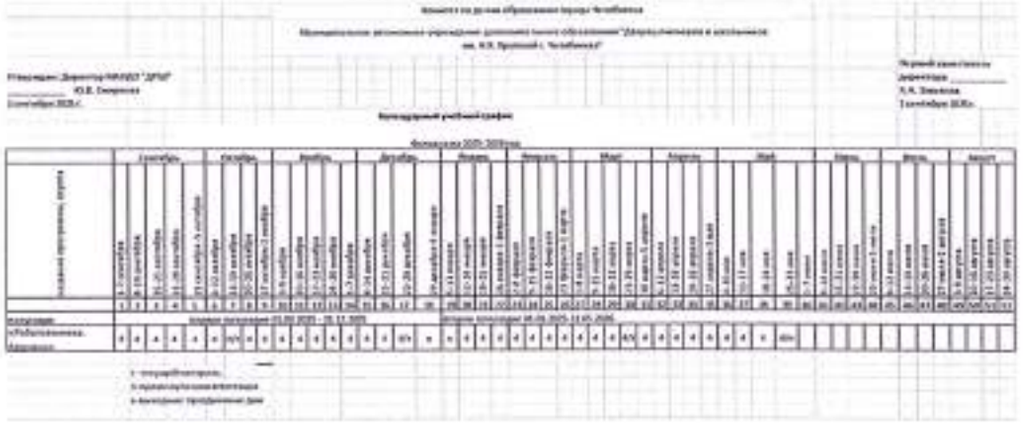
Календарный учебный график

Являются на 2025-2027 год

	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			
Название программы, группа	1 сентября 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	6 сентября 13 сентября 20 сентября 27 сентября 4 октября	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану)	1 (по плану) 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	5 (по плану) 12 (по плану) 19 (по плану) 26 (по плану)	3 ноября 10 ноября 17 ноября 24 ноября	1 (по плану) 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	6 декабря 13 декабря 20 декабря 27 декабря	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану) 31 (по плану)	7 января 14 января 21 января 28 января	4 (по плану) 11 (по плану) 18 (по плану) 25 (по плану)	4 февраля 11 февраля 18 февраля 25 февраля	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану) 31 (по плану)	7 апреля 14 апреля 21 апреля 28 апреля	5 (по плану) 12 (по плану) 19 (по плану) 26 (по плану)	5 мая 12 мая 19 мая 26 мая	2 (по плану) 9 (по плану) 16 (по плану) 23 (по плану) 30 (по плану)	6 июня 13 июня 20 июня 27 июня	4 (по плану) 11 (по плану) 18 (по плану) 25 (по плану)	2 июля 9 июля 16 июля 23 июля 30 июля	6 (по плану) 13 (по плану) 20 (по плану) 27 (по плану)	3 августа 10 августа 17 августа 24 августа 31 августа
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	каникулы: летние каникулы (01.06.2025 - 31.08.2025)								каникулы: осенние (01.10.2025 - 09.11.2025)								каникулы: зимние (27.12.2025 - 11.01.2026)								каникулы: весенние (21.03.2026 - 31.03.2026)								каникулы: летние (01.06.2026 - 31.08.2026)											
Количество часов занятий по программе	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

1 - текущий контроль
2 - промежуточная аттестация
3 - выходные, праздничные дни

Календарный учебный график образовательной программы «Робототехника. Ардуино»



Комитет по делам образования города Челябинска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования "Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска"

Утверждаю: Директор МАУДО "ДПиШ"
_____ Ю.В. Смирнова
1 сентября 2025 г.

Первый заместитель директора _____
Е.А. Земскова
1 сентября 2025 г.

Календарный учебный график

Являются на 2025-2026 год

	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			
Название программы, группа	1 сентября 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	6 сентября 13 сентября 20 сентября 27 сентября 4 октября	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану)	1 (по плану) 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	5 (по плану) 12 (по плану) 19 (по плану) 26 (по плану)	3 ноября 10 ноября 17 ноября 24 ноября	1 (по плану) 8 (по плану) 15 (по плану) 22 (по плану) 29 (по плану)	6 декабря 13 декабря 20 декабря 27 декабря	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану) 31 (по плану)	7 января 14 января 21 января 28 января	4 (по плану) 11 (по плану) 18 (по плану) 25 (по плану)	4 февраля 11 февраля 18 февраля 25 февраля	3 (по плану) 10 (по плану) 17 (по плану) 24 (по плану) 31 (по плану)	7 апреля 14 апреля 21 апреля 28 апреля	5 (по плану) 12 (по плану) 19 (по плану) 26 (по плану)	5 мая 12 мая 19 мая 26 мая	2 (по плану) 9 (по плану) 16 (по плану) 23 (по плану) 30 (по плану)	6 июня 13 июня 20 июня 27 июня	4 (по плану) 11 (по плану) 18 (по плану) 25 (по плану)	2 июля 9 июля 16 июля 23 июля 30 июля	6 (по плану) 13 (по плану) 20 (по плану) 27 (по плану)	3 августа 10 августа 17 августа 24 августа 31 августа
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	каникулы: летние каникулы (01.06.2025 - 31.08.2025)								каникулы: осенние (01.10.2025 - 09.11.2025)								каникулы: зимние (27.12.2025 - 11.01.2026)								каникулы: весенние (21.03.2026 - 31.03.2026)								каникулы: летние (01.06.2026 - 31.08.2026)											
Количество часов занятий по программе «Робототехника. Ардуино»	4	4	4	4	4	4	4/4	4	4	4	4	4	4	4	4/4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/4									

1 - текущий контроль
2 - промежуточная аттестация
3 - выходные, праздничные дни

Приложение 2

КАРТОЧКА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

Образовательный модуль «Робототехника. Лего»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Лего»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Лего»
направленность Программы	техническая
краткое описание	Программа предполагает знакомство с лего-конструированием на основе игровой, практической, творческой деятельности обучающихся. В ходе курса используются наборы конструкторов: «Простые механизмы», «Перворобот» и «LEGO EducationWeDo 2.0»
содержание Программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. LEGO Education «Простые механизмы» 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы», его возможностями 1.2 Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели 1.3 Колеса и оси. Принципиальные и основные модели 1.4 Рычаги. Принципиальные и основные модели 1.5 Шкивы. Принципиальные и основные модели 1.6 Итоговое занятие по применению конструктора LEGO Education «Простые механизмы». Текущий контроль 2. Раздел 2. Перворобот LEGO Education WeDo 2.1 Знакомство с конструктором Перворобот LEGO Education WeDo и его возможностями 2.2 Первые шаги. О сборке и программировании 2.3 Первые шаги. Мотор и зубчатые колёса 2.4 Первые шаги. Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Датчик наклона 2.5 Первые шаги. Шкивы 2.6 Первые шаги. Датчик расстояния и датчик наклона 2.7 Первые шаги. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок 2.8 Первые шаги. Цикл, Прибавить к Экрану, Вычесть из Экрана, Начать при получении письма, Маркировка 2.9 Забавные механизмы. Танцующие птицы 2.10 Забавные механизмы. Умная вертушка 2.11 Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица 2.12 Забавные механизмы. Бычок 2.13 Забавные механизмы. Карусель для птичек 2.14 Звери. Голодный аллигатор 2.15 Звери. Рычащий лев 2.16 Звери. Порхающая птица 2.17 Спорт. Нападающий 2.18 Спорт. Вратарь 2.19 Спорт. Ликующие болельщики 2.20 Спорт. Лыжник 2.21 Приключения. Спасение самолета 2.22 Приключения. Спасение от великана. 2.23 Приключения. Непотопляемый парусник 2.24 Отдых и развлечения. Колесо обозрения 2.25 Творческая мастерская Деда Мороза 2.26 Профессии. Гоночная машина 2.27 Профессии. Дрель 2.28 Профессии. Механический молоток 2.29 Профессии. Легозахват. 2.30 Профессии. Подъемный кран 2.31 Проект «Дом и автомобиль» 2.32 Итоговое занятие по применению конструктора Перворобот LEGO Education WeDo. Текущий контроль 3. Раздел 3. LEGO Education WeDo 2.0 3.1 Знакомство с конструктором LEGO Education WeDo 2.0 и его возможностями 3.2 Проект «Первые шаги. Майло, научный вездеход» 3.3 Проект «Первые шаги. Датчик перемещения Майло« 3.4 Проект «Первые шаги. Датчик наклона Майло» 3.5 Проект «Первые шаги. Совместная работа« 3.6 Проект «Тяга» 3.7 Проект «Скорость» 3.8 Проект «Прочность конструкции» 3.9 Проект «Метаморфоз лягушки» 3.10 Проект «Растения и опылители» 3.11 Проект «Защита от наводнения» 3.12 Проект «Спасательный десант» 3.13 Проект «Сортировка отходов» 3.14 Проект с открытым решением «Хищник и жертва»

	3.15 Проект с открытым решением «Язык животных» 3.16 Проект с открытым решением «Экстремальная среда обитания» 3.17 Проект с открытым решением «Исследования космоса» 3.18 Проект с открытым решением «Предупреждение об опасности» 3.19 Проект с открытым решением «Очистка океана» 3.20 Проект с открытым решением «Мост для животных» 3.21 Проект с открытым решением «Перемещение предметов» 3.22 Проект «Спирограф» 3.23 Проект «Пушка» 3.24 Проект «Внедорожник» 3.25 Проект «Самосвал» 3.26 Творческое задание на свободную тему с использованием конструктора LEGO Education WeDo 2.0 4. Раздел 4. Профориентационный раздел 4.1 «Мой выбор». Посещение выставки роботов «Мир профессий» 4.2 Доклад на тему «Мир профессий» 4.3 Итоговое занятие «LEGO Education WeDo 2.0». Промежуточная аттестация Всего часов: 148
ключевые слова для поиска Программы	легоконструирование, робототехника, конструирование, лего
цель и задачи	развитие навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования посредством конструкторской и проектной деятельности с использованием конструктора LEGO
Результат	создание обучающимся готовой модели робота, обладающего заданным внешним видом и программными функциями
материальная база	учебный класс, оборудованный учебной мебелью, комплектами LEGO Wedo1.0, Wedo 2.0, ноутбуками
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	6,5-8
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Образовательный модуль «Робототехника. Роботрон»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Роботрон»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Роботрон»
направленность Программы	техническая
краткое описание	в рамках Программы используется конструктор LEGO EV3. На занятиях обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных
содержание Программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. Введение в образовательную робототехнику 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO MindStorms, его возможностями 2 2. Раздел 2. Работа простейших механизмов 2.1 Фиксированное и подвижное соединение балок 2.2 Зубчатая передача 2.3 Ременная передача. Угловые соединения 2.4 Технический проект моделей роботов. Текущий контроль 3. Раздел 3. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer» 3.1 Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer». Знакомство с программой 3.2 Элементарные конструкции 3.3 Создание технологических карт 3.4 Практическая работа в среде «Lego Digital Designer» 4. Раздел 4. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms 4.1 Крепление прямых и изогнутых балок к микропроцессору 4.2 Крепление колесного шасси к микропроцессору 4.3 Тяговая сила. Робот-тягач 4.4 Крепление 2 или более сервомоторов к микропроцессору 4.5 Нестандартные элементы конструктора серии LEGO MindStorms. Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда 4.6 Создание лего-тележки на ресивиомоторе. Текущий контроль 5. Раздел 5. Датчики. Возможности их использования 5.1 Название датчиков и порты подключения 5.2 Датчики цвета и освещенности 5.3 Датчик касания 5.4 Ультразвуковой и инфракрасный датчик. Дополнительные датчики

	5.5 Практическая работа «Модель робота с датчиками» 6. Раздел 6. Программирование в программе LEGO MindStorms 6.1 Алгоритм и программирование 6.2 Поколения Lego Mindstorms: RCX, NXT, EV3. Среды программирования роботов 6.3 Работа с микроконтроллером Mindstorms EV3 6.4 Знакомство со средой Lego Mindstorms EV3 6.5 Азы работы в среде Lego Mindstorms EV3 6.6 Мультимедийные возможности Mindstorms EV3: экран, звук, подсветка 6.7 Блок команд «Движение» в Mindstorms EV3 6.8 Циклы «Всегда», «Повтори» в Mindstorms EV3. Программа «Танец роботов» 6.9 Программирование с датчика касания в Mindstorms EV3. Блок «Ждать, пока» 6.10 Программирование датчика ультразвука в Mindstorms EV3 6.11 Программирование датчика освещённости в Mindstorms EV3 6.12 Математические формулы. Ручная калибровка датчиков и моторов 6.13 Переменная. Автоматическая калибровка датчиков 6.14 Программная структура «Переключатель». Программирование датчика цвета EV3 6.15 Конструкция «Повторять, пока не» (цикл с постусловием) 6.16 Калибровка и программирование инфракрасного датчика в Mindstorms EV3 6.17 Инструменты для создания музыки в EV3. Ноты 6.18 Датчик звука. Проект «Сигнализация» 6.19 Движение по чёрной линии с одним датчиком. Алгоритмы «Зигзаг» и «Волна» 6.20 «Мой блок» в средах EV3: создание подпрограмм 6.21 Интернет-сообщества робототехников 6.22 Создание программы для технического проекта 6.23 Оформление технического проекта в среде Mindstorms EV3 6.24 Защита технического проекта. Текущий контроль 6.25 Создание программ для соревнований 6.26 Тестирование и отладка программ для соревнований 6.27 Соревнования, конкурсы 6.28 Акция «Час кода» 7. Раздел 7. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками 7.1 Движение по сплошной черной линии 7.2 Танец в круге с датчиком света

	7.3 Подвижная модель с датчиком ультразвука 7.4 Подвижная модель с датчиком цвета 7.5 Подвижная модель с датчиком освещенности 7.6 Подвижная модель с датчиком касания 7.7 Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth. Скачивание Программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth 7.8 «Мой выбор». Стоит ли учиться на робототехника: 7 актуальных профессий отрасли. Итоговое занятие «Робот в мешке». Промежуточная аттестация
ключевые слова для поиска Программы	легоконструирование, робототехника, конструирование, лего, ардуино
цель и задачи	развитие у обучающихся интереса к конструированию и программированию через использование конструктора LEGO EV3. Обучающиеся освоят сборку моделей и их программирование
Результат	в результате реализации Программы обучающиеся научатся работать с простейшими механизмами, с датчиками, программировать модели, управлять ими через Bluetooth
материальная база	учебный класс, оборудованный учебной мебелью, комплектами для робототехники, компьютерами
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	8-12
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Образовательный модуль «Робототехника. Программирование»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Программирование»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Программирование»
направленность Программы	техническая
краткое описание	Программа предполагает знакомство со средой программирования «Scratch». В ходе курса обучающимся будет предложено 13 развивающих игр, обеспечивающих изучение алгоритмов программы
содержание Программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. Введение в среду программирования Scratch 1.1. Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике

	безопасности. Знакомство со средой программирования Scratch. Создание первого мультфильма «Прогулка кота» 4 1.2. Понятие «Цикл». Циклическое выполнение программы. Текущий контроль 2. Раздел 2. Создание мультфильмов и игр 2.1. Знакомство с осями x и y. Мультфильм «Полет ракеты» 2.2. Моя первая игра «Футбол» 2.3. Мультфильм «Летучий кот и летучая мышь» 2.4. Игра «Лабиринт» 2.5. Мультик с привидениями 2.6. Игра «Котенок на минном поле» 2.7. Игра про волшебника 2.8. Создание мультфильма «Цветок и солнце» 2.9. Игра «Кот-математик» 2.10 Игра «Кот с реактивным ранцем» 2.11 Игра «Платформер» 2.12 Игра «Лови вкусняшки» 2.13 Игра «Победа или смерть» 2.14 Игра «Лопни шарик» 2.15 Игра «Парковка» 2.16 Игра «Счастливая собачка» 2.17 «Мой выбор»: 8 профессий для интересующихся роботами. Итоговое занятие «Робототехника. Программирование». Промежуточная аттестация Всего часов: 74
ключевые слова для поиска Программы	программирование, скрэтч, игры, мультфильм
цель и задачи	развитие у обучающегося интереса к программированию через использование среды программирования Скрэтч
Результат	создание визуальной динамической Программы, разработанной в среде программирования «Scratch»
материальная база	учебный класс с доступом в Интернет, оборудованный учебной мебелью, компьютерами, ПО
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	8-12
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	74/2

Образовательный модуль «Робототехника. Робо-воин»

Наименование	Содержание

название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Робо-воин»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Робо-воин»
направленность Программы	техническая
краткое описание	Программа позволяет в игровой форме знакомить обучающихся с наукой и техникой. На занятиях используется конструктор ARDUINO, который позволяет создавать уникальные механизмы, программировать и управлять ими
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. Введение. Учимся вырезать 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Работа с бумагой 1.2 Кривые линии 1.3 Геометрические фигуры 1.4 Аппликация объемная картинка (тигр, лев, лось) 1.5 Куб 1.6 Развёртка куба 1.7 Пирамида 1.8 Развёртка пирамиды 1.9 Монгорчик 1.10 Основы черчения, чтение чертежей 1.11 Объемные проекции 1.12 Перенос чертежа на фанеру 1.13 Выпиливание лобзиком. Практическая работа. Текущий контроль 2. Раздел 2. Компьютерное моделирование 2.1 Векторный редактор 2.2 Инженерная графика 2.3 Объемное моделирование 2.4 Работа с 3д принтером 3 Раздел 3. Радиоэлектроника 3.1 Провода и их соединения 3.2 Пайка и ее основы. Текущий контроль 4 Раздел 4. Составные части робота 4.1 Информационно-измерительная система 4.2 Система принятия решений 4.3 Система связи 4.4 Исполнительная система 5 Раздел 5. Робот «Сумоист» 5.1 Конструктивные особенности 5.2 Изучение технологии изготовления робота. 5.3 Создание модели робота 7.4 Сборка корпуса робота 5.5 Сборка электро - схемы 5.6 Программирование робота 5.7 «Мой выбор»: популярные профессии в робототехнике. Работа над ошибками 5.8 Итоговое занятие «Робототехника. Робо-воин». Соревнования роботов. Промежуточная аттестация Всего часов: 148
ключевые слова для поиска	робототехника, ардуино

Программы	
цель и задачи	развитие у обучающихся интереса к конструированию и программированию через использование конструктора ARDUINO. На занятиях обучающийся научиться работать с простейшими механизмами и программировать их
Результат	обучающиеся овладеют базовыми основами конструирования и получат представление об общих принципах простых механизмов, научатся моделировать объекты и программировать их.
материальная база	учебный класс, оборудованный учебной мебелью, комплектами ARDUINO для конструирования, компьютерами, ПО
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	12-18
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Образовательный модуль «Робототехника. Соревновательная подготовка»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Соревновательная подготовка»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Соревновательная подготовка»
направленность Программы	техническая
краткое описание	в рамках Программы используется конструктор LEGO EV3. На занятиях обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных
содержание Программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. Введение в соревновательную робототехнику 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец». История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности. Тестирование 2. Раздел 2. Повторение материала 2.1 Повторение основ конструирования и программирования. Конструирование 2.2 Повторение основ конструирования и программирования. Программирование 2.3 Моторы. Программирование движений по различным траекториям 2.4 Работа с подсветкой, экраном и звуком. Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка 2.5 Режим проигрывания звукового файла

	2.6 Режим воспроизведения тонов и нот. Тестирование. Текущий контроль 3. Раздел 3. Переменные и константы 3.1 Цикл, прерывание, вложение. 3.2 Работа с данными 3.3 Переменные и константы. Блоки математики 3.4 Логические операции с данными 3.5 Практическая работа «Переменные и константы». 4. Раздел 4. Сенсоры 4.1 Повторение всех сенсоров 4.2 Датчик касания. Режим измерения 4.3 Режим «Изменение» в блоке ожидания 4.4 Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания 4.5 Режим калибровки 4.6 Датчик ультразвука 4.7 «Мой выбор»: карьерные перспективы в робототехнике. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора 4.8 Практическая работа 5. Раздел 5. Подготовка к соревнованиям 5.1 Основные виды соревнований: «Сумо» 5.2 Основные виды соревнований: «Захват флага». Управление роботом через Bluetooth 5.3 Основные виды соревнований: «Кегельринг» 5.4 Основные виды соревнований: Робофест 5.5 Основные виды соревнований: WRO 5.6 Основные виды соревнований: Роболэнд 5.7 Соревнования: «Захват флага». Текущий контроль 6. Раздел 6. Программирование 6.1 Подключение робота к Wi-Fi. Беспроводной способ загрузки Программы 6.2 ИК-маяк. Дистанционное управление роботом 6.3 Типы данных. Проводники. Вывод данных на экран робота 6.4 Переменные и константы. Запись и считывание показаний датчиков из переменной 6.5 Формула. Математические операции. Движение робота с ускорением 6.6 Оператор «Сравнение». Обнаружение и подсчёт перекрёстков 6.7 Движение по чёрной линии с одним датчиком (повторение) 6.8 Пропорциональное управление при движении по чёрной линии (П-регулятор) с одним датчиком 6.9 Пропорционально-интегральное управление движением по чёрной линии (ПИ-регулятор) с одним датчиком 6.10 Пропорционально-интегральное управление движением по чёрной линии (ПИД-регулятор) с одним

	датчиком 6.11 Линейный, П-, ПИ-, ПИД-регуляторы движения по линии с двумя датчиками 6.12 Автоматическая калибровка при движении по черной линии. Создание подпрограммы «Калибровка» 6.13 Двойной регулятор для робота с четырьмя датчиками. Защита от съезда с линии 6.14 Оператор «Случайное число» 6.15 Итоговое занятие «Робототехника. Соревновательная подготовка». Промежуточная аттестация Всего часов: 148
ключевые слова для поиска Программы	легоконструирование, робототехника, конструирование, лего
цель и задачи	развитие у обучающихся интереса к конструированию и программированию через использование высокотехнологичного учебного оборудования, информационно-коммуникационных технологий
Результат	в результате реализации Программы обучающиеся научаться готовится к соревнованиям по робототехнике различных уровней
материальная база	учебный класс, оборудованный учебной мебелью, комплектами для робототехники, компьютерами
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	8-12
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Образовательный модуль «Робототехника. Ардуино»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Робототехника. Ардуино»
краткое название ДООП/модуля	«Робототехника. Ардуино»
направленность Программы	техническая
краткое описание	Программа позволяет в игровой форме знакомить обучающихся с наукой и техникой. На занятиях используется конструктор ARDUINO, который позволяет создавать уникальные механизмы, программировать и управлять ими
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	1. Раздел 1. Введение. Программа mBlock 1.1 Вводное занятие «Мой Дворец»: История Дворца пионеров. Инструктаж по технике безопасности

	1.2 Основы работы в программе mBlock 1.3 Работа с персонажами. Клоны. 1.4 Циклы, условия, переменные. 1.5 Создание собственных блоков. Подпрограммы 1.6 Игра «Падающие фрукты». Текущий контроль 2. Раздел 2. Arduino +mBlock 2.1 Плата микроконтроллера Ардуино. Основные компоненты 2.2 Первая программа: мигаем светодиодом 2.3 Макетная плата. Монтаж на макетной плате. Электронные компоненты 2.4 Светодиоды. Управление несколькими светодиодами 2.4 Подключение кнопки. Управление светодиодами при помощи кнопки 2.5 Модуль кнопок. Игра «Волк и яйца» 2.7 Переменные резисторы. 2.8 Игра для двоих «Настольный теннис» 2.9 Джойстик. 2.10 Игра «Змейка». Текущий контроль. 3 Раздел 3. Создание механизмов 3.1 Сервомоторы 3.2 Проект «Роботизированные кран» 3.3 Коллекторный двигатель. Подключение. 3.4 Управление коллекторным двигателем 3.5 Проект «Колесный робот. Движение» 3.6 Шаговый двигатель. Управление шаговым двигателем 3.7 Датчики. Ультразвуковой датчик расстояния. 3.8 Датчики. Инфракрасный датчик расстояния 3.9 Датчики. Инфракрасный датчик черной линии 3.10 Датчики. Инфракрасный датчик скорости 3.11 «Мой выбор». Инженер-робототехник: плюсы и минусы профессии. Проект «Колесный робот. Автоматизация». Текущий контроль 4 Раздел 4. Радиоэлектроника 4.1 Пайка и ее основы 5 Раздел 5. Проектная деятельность 5.1 Цели и задачи проекта 5.2 Оформление проектной документации 5.3 Выполнение деталей проекта 7.4 Выполнение сборки проекта 5.5 Отладка и настройка проектного продукта 5.6 Итоговое занятие «Робототехника. Ардуино». Промежуточная аттестация Всего часов: 148
ключевые слова для поиска Программы	робототехника, ардуино, Arduino
цель и задачи	развитие у обучающихся интереса к конструированию и программированию через использование конструктора ARDUINO. На занятиях обучающийся научиться работать с простейшими механизмами и

	программировать их.
Результат	обучающиеся овладеют базовыми основами конструирования и получат представление об общих принципах простых механизмов, научатся моделировать объекты и программировать их.
материальная база	учебный класс, оборудованный учебной мебелью, комплектами ARDUINO для конструирования, компьютерами, ПО.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	12-18
число учащихся в группе	15
способ оплаты	бюджет
Продолжительность	1 год
общее количество и количество часов в неделю	148/4

Приложение 3

Контрольно-измерительные материалы по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»

Образовательные модуль: «Робототехника. Лего»

Текущий контроль

Форма контроля: практическая работа.

В ходе текущего контроля обучающиеся выполняют практическую работу, которая рассматривается как практическое средство усвоения учебного материала. Работа обучающегося оценивается в соответствии с зачётными требованиями.

Раздел 1. LEGO Education «Простые механизмы».

Задание: выбрать модель из предложенных («Тележка с рекламой», «Прицеп», «Шлагбаум». Либо придумать свою модель и собрать ее. Представить модель перед группой.

Раздел 2. Перворобот LEGO Education WeDo.

Задание: собрать и запрограммировать модель «Качели». Представить модель перед группой.

Работа обучающихся оценивается в соответствии со следующими критериями:

1) владение терминологией, связанной с робототехникой, информатикой (0-10 баллов);

2) знание приемов сборки и программирования робототехнических устройств (0-10 баллов);

3) соблюдение техники безопасности (0-10 баллов);

4) умение работать в коллективе (0-10 баллов);

5) навык выступления перед аудиторией (0-10 баллов).

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (0-10 баллов);
- средний уровень (11-40 баллов);
- высокий уровень (41-50 баллов).

Промежуточная аттестация

Форма контроля: творческий проект.

Структура проведения мероприятия:

1) занятию предшествует «мозговой штурм», в ходе которого рассматривается тематика возможных проектов;

2) деление обучающихся на группы;

3) работа обучающихся в группах:

- определение проблем, которые предстоит решить в процессе проектирования;
- цель, направление и содержание деятельности и исследований, структура проекта;
- защита проекта.

На всех этапах самостоятельной работы обучающихся педагог выступает в качестве консультанта или помощника.

4) результатом защиты становится награждение разработчиков наилучших проектов.

Обучающийся демонстрирует технический проект, самостоятельно собранный и запрограммированный по заданию педагога.
Педагог оценивает качество исполнения на основании разработанных требований:
1) сборка простой модели робота без использования датчиков и моторов (5 баллов);
2) сборка робота по предложенной схеме (5 баллов);
3) программирование элементарных движений робота (5 баллов);
4) сборка простой модели робота с использованием одного датчика и мотора (10 баллов);
5) программирование элементарных движений робота и демонстрация на модели (10 баллов);
6) сборка простой модели робота с использованием более одного датчика и мотора (15 баллов);
7) сборка робота по предложенной схеме и внесение собственных изменений в модель робота (15 баллов).
По каждому пункту оценивается уровень компетенций:
0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-59 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
60-65 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Образовательный модуль: «Робототехника. Роботрон»
Текущий контроль
Форма контроля: творческий проект.
Структура проведения мероприятия:
1) занятию предшествует «мозговой штурм», в ходе которого рассматривается тематика возможных проектов;
2) деление обучающихся на группы;
3) работа обучающихся в группах:
- определение проблем, которые предстоит решить в процессе проектирования;
- цель, направление и содержание деятельности и исследований, структура проекта;
- защита проекта.
На всех этапах самостоятельной работы обучающихся педагог выступает в качестве консультанта или помощника.
Задания проектной деятельности по разделам:
Раздел 2. Работа простейших механизмов.
Задание: проект робота, использующий в своем составе зубчатые и ременные передачи. Реализованы угловые соединения. Проект представлен перед группой. Показаны основные преимущества собранного механизма.
Раздел 4. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms
Задание: собрать тележку, использующую для движения резиномотор. Обосновать выбор конструкции тележки.
Раздел 4. Программирование в программе LEGO MindStorms.

Задание: представить перед группой собранную модель робота. Рассказать о назначении робота. Указать особенности конструкции

Работа обучающихся оценивается в соответствии со следующими критериями:
1) владение терминологией, связанной с робототехникой, информатикой (0-10 баллов);
2) знание приемов сборки и программирования робототехнических устройств (0-10 баллов);
3) соблюдение техники безопасности (0-10 баллов);
4) умение работать в коллективе (0-10 баллов);
5) навык выступления перед аудиторией (0-10 баллов).
По каждому пункту оценивается уровень компетенций:
- низкий уровень (0-10 баллов);
- средний уровень (11-40 баллов);
- высокий уровень (41-50 баллов).

Промежуточная аттестация
Форма контроля: практическая работа.
Обучающийся должен выполнить задание педагога.
Структура занятия:
1) инструктаж по технике безопасности;
2) обучающийся конструирует и программирует робота, тестирует программу, исправляет ошибки;
3) подведение итогов.
Время выполнения задания: 60 минут.

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Практическая работа	низкий	— модель робота представлена, но не соответствует по всем заданным размерам (длина и ширина) (0-5 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле, но может растерять несколько деталей (0-5 баллов); — обучающийся с трудом исправляет недочеты в конструкции робота (0-5 баллов)
	средний	— модель робота представлена, но не соответствует по одному из заданных размеров (длина или ширина) (0-10 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле, но может растерять одну из деталей (0-10 баллов); — обучающийся быстро исправляет недочеты в конструкции робота (0-10 баллов)
	высокий	— модель робота представлена и соответствует заданным размерам (0-15 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле и не теряет свои детали (0-15 баллов); — у обучающийся нет недочетов в конструкции

		робота (0-15 баллов)

0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-30 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
31-45 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Образовательный модуль: «Робототехника. Программирование»
Текущий контроль
Форма контроля: практическая работа.
Задание: создать мультфильм с использованием спрайтов кота и собаки.
Использовать в мультфильме циклы, звуки, повороты персонажей.
Продемонстрировать мультфильм группе.
Работа обучающихся оценивается в соответствии со следующими критериями:

Уровень освоения материала	Зачетные требования
низкий	— задания выполнены со значительными ошибками и замечаниями (0-5 баллов); — обучающиеся отвечают не на все вопросы педагога (0-5 баллов); — обучающиеся затрудняются объяснить программный код (0-5 баллов)
средний	— задания выполнены с незначительными ошибками и замечаниями (0-10 баллов); — обучающиеся отвечают на все вопросы педагога с небольшими замечаниями (0-10 баллов); — могут объяснить программный код с незначительными ошибками (0-10 баллов)
высокий	— задания выполнены в полном объеме (0-15 баллов)4 — обучающиеся отвечают на все вопросы педагога без замечаний (0-15 баллов); — могут свободно объяснить программный код (0-15 баллов)

0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-30 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
31-45 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Промежуточная аттестация
Форма контроля: практическая работа.
Обучающийся выполняет практическую работу: создание мультфильма по определенным требованиям. Работа обучающихся оценивается в соответствии с зачётными требованиями.
Параметры контроля:
1) использование правильной терминологии при названии устройств компьютера (0-5 баллов);

2) знание возможностей программной среды Scratch (0-10 баллов);
3) умение создавать линейные программы для построения рисунков (0-5 баллов)
4) умение работать с командами для изменения цвета пера и закраски областей (0-5 баллов);
5) умение создавать циклические программы (0-5 баллов);
6) умение работать с командной строкой, редактировать и отлаживать программы (0-5 баллов);
7) сохранение рабочего файла (0-5 баллов).
По каждому пункту оценивается уровень компетенций:
0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-35 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
36-40 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Образовательный модуль: «Робототехника. Робо-воин»
Текущий контроль
Форма контроля: практическая работа.
Раздел 1. Введение. Учимся вырезать.
Задание: перенести размеры с чертежей на фанерную заготовку. При помощи лобзика выполнить вырезание составных частей робота.
Раздел 3. Радиоэлектроника
Задание: выполнить пайку простейшей схемы, позволяющей соединять электронные компоненты робота.
Работа обучающихся оценивается в соответствии со следующими критериями:
1) владение терминологией, связанной с робототехникой, информатикой (0-10 баллов);
2) знание приемов сборки и программирования робототехнических устройств (0-10 баллов);
3) соблюдение техники безопасности (0-10 баллов);
4) умение работать в коллективе (0-10 баллов);
5) навык выступления перед аудиторией (0-10 баллов).
По каждому пункту оценивается уровень компетенций:
- низкий уровень (0-10 баллов);
- средний уровень (11-40 баллов);
- высокий уровень (41-50 баллов).

Промежуточная аттестация
Форма контроля: соревнование.
Проводится общее соревнование, на выявление удачной конструкции и программы робота. Подведение итогов соревнований. Работа обучающихся оценивается в соответствии с критериями.

Критерии оценки выполнения заданий на соревновании:

№ п/п	Критерии	Зачетные требования
1.	Программа работает точно	- робот движется вперед и останавливается перед препятствием (3 балла); - робот движется вперед и не останавливается перед препятствием (2 балла); - робот не движется (1 балл)
2.	Качество сборки	- детали крепко скреплены и не отваливаются при движении робота (2 балла); - детали не крепко скреплены и отваливаются при движении робота (1 балл)
3.	Аккуратность на рабочем столе	- детали конструктора лежат на столе не в коробке (1 балл); - детали от конструктора лежат в коробке (2 балла)
4.	Техника безопасности	- не знает технику безопасности (0 баллов); - знает технику безопасности, но нарушает (1 балл); - знает технику безопасности и применяет (2 балла)
5.	Соблюдение норм поведения во время соревнования	- во время соревнований обучающийся не выходит на поле и не касается своего робота (1 балл); - обучающийся не вмешивается в действия робота соперника путем физического воздействия или дистанционно (2 балла)

0-5 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
6-8 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
9-11 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Образовательный модуль: «Робототехника. Соревновательная подготовка»
Текущий контроль
Форма контроля: практическая работа.
Раздел 2.
Задание: выбрать и записать простую мелодию в виде программы. Продемонстрировать группе.
Работа обучающихся оценивается в соответствии со следующими критериями:
1) соответствие заявленной теме (0-5 баллов);
2) оригинальность технического решения (0-5 баллов);
3) инновация технического решения (0-5 баллов);
4) техническая сложность (0-5 баллов);
5) степень самостоятельности (0-5 баллов);
6) качество представления результатов (0-5 баллов).

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:
– низкий уровень (0-10 баллов);
– средний уровень (11-24 баллов);

– высокий уровень (25-30 баллов).

Форма контроля: соревнование.
Раздел 5. Подготовка к соревнованиям.
Проводится общее соревнование, на выявление удачной конструкции и программы робота. Подведение итогов соревнований. Работа обучающихся оценивается в соответствии с критериями.

Критерии оценки выполнения заданий на соревновании:

№ п/п	Критерии	Зачетные требования
1.	Программа работает точно	- робот движется вперед и останавливается перед препятствием (3 балла); - робот движется вперед и не останавливается перед препятствием (2 балла); - робот не движется (1 балл)
2.	Качество сборки	- детали крепко скреплены и не отваливаются при движении робота (2 балла); - детали не крепко скреплены и отваливаются при движении робота (1 балл)
3.	Аккуратность на рабочем столе	- детали конструктора лежат на столе не в коробке (1 балл); - детали от конструктора лежат в коробке (2 балла)
4.	Техника безопасности	- не знает технику безопасности (0 баллов); - знает технику безопасности, но нарушает (1 балл); - знает технику безопасности и применяет (2 балла)
5.	Соблюдение норм поведения во время соревнования	- во время соревнований обучающийся не выходит на поле и не касается своего робота (1 балл); - обучающийся не вмешивается в действия робота соперника путем физического воздействия или дистанционно (2 балла)

0-5 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
6-8 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
9-11 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Промежуточная аттестация
Форма контроля: практическая работа.
Задание обучающихся: без помощи педагога сконструировать и запрограммировать робота, протестировать программу, исправить ошибки.

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Практическая работа	низкий	— модель робота представлена, но не соответствует по всем заданным размерам (длина и ширина) (0-5 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле, но

		может растерять несколько деталей (0-5 баллов); — обучающийся с трудом исправляет недочеты в конструкции робота (0-5 баллов)
	средний	— модель робота представлена, но не соответствует по одному из заданных размеров (длина или ширина) (0-10 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле, но может растерять одну из деталей (0-10 баллов); — обучающийся быстро исправляет недочеты в конструкции робота (0-10 баллов)
	высокий	— модель робота представлена и соответствует заданным размерам (0-15 баллов); — модель робота выполняет маневры на поле и не теряет свои детали (0-15 баллов); — у обучающийся нет недочетов в конструкции робота (0-15 баллов)

0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-30 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
31-45 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Образовательный модуль «Робототехника. Ардуино»
Текущий контроль
Форма контроля: практическая работа.
Раздел 1. Введение. Программа mBlock.
Задание: написать программу «Падающие фрукты» (где с верхнего края экрана должны падать различные предметы. Какие-то из них персонаж игры должен ловить, какие-то – нет).
Раздел 2. Arduino +mBlock.
Задание: написать программу «Змейка». Управление змейкой реализовать при помощи внешнего джойстика.
Раздел 3. Создание механизмов.
Задание: собрать колесного робота, использующего в своих действиях коллекторные двигатели, датчик расстояния и датчик черной линии. Написать программу управления роботом. Работа обучающихся оценивается в соответствии с критериями (см. Таблицу).

Уровень освоения материала	Зачетные требования
низкий	— Задания выполнены со значительными ошибками и замечаниями (0-5 баллов). — Обучающиеся отвечают не на все вопросы педагога (0-5 баллов). — Ребята затрудняются объяснить программный код (0-5 баллов)

средний	— Задания выполнено с незначительными ошибками и замечаниями (0-10 баллов). — Обучающиеся отвечают на все вопросы педагога с небольшими замечаниями (0-10 баллов). — Могут объяснить программный код с незначительными ошибками (0-10 баллов)
высокий	— Задание выполнено в полном объеме (0-15 баллов). — Обучающиеся отвечают на все вопросы педагога без замечаний (0-15 баллов). — Могут свободно объяснить программный код (0-15 баллов)

0-15 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
16-30 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
31-45 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Промежуточная аттестация
Форма контроля: защита проекта.
Критерии оценки защиты проекта

№ п/п	Наименование показателя	Количество баллов
1.	Умение выделить цель и задачи работы	1-3 балла
2.	Умение представить содержание работы	1-3 балла
3.	Владение понятийным аппаратом	1-3 баллов
4.	Сборка и программирование электронного устройства	1-3 балла
4.	Умение следовать алгоритму выступления	1-3 балла
6.	Умение давать аргументированные ответы на вопросы	1-3 баллов

0-5 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля на низком уровне;
6-14 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на среднем уровне;
15-18 баллов - обучающийся освоил образовательную программу модуля обучения на высоком уровне.

Карта педагогического наблюдения метапредметных результатов

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Критерии оценки											
		Развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самооценки				Развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения				Развитие навыков бесконфликтного и конструктивного общения с окружающими посредством освоения различных средств коммуникации и способов саморегуляции своего поведения			
		Развиты навыки планирования своей работы	Умеет нести ответственность за результаты действий	Умеет определять способы действия в рамках предложенных условий и требований	Способен ставить цель и выбирать путей её достижения	Умеет взаимодействовать со сверстниками и и педагогом	Развита социальная компетентность, готовность к осуществлению общественно значимой деятельности	Владеет различными социальными ролями	Владеет и применяет нормы взаимоотношения в коллективе	Умеет взаимодействовать со сверстниками и и педагогом	Владеет различными средствами коммуникации	Владеет навыками саморегуляции в процессе общения

+ 1 – владеет в совершенстве
0 – средний уровень
- 1 – не владеет

Педагог дополнительного образования _____

Анкета определения сформированности знаниевого компонента личностных результатов дополнительной общеобразовательной программы

Ценностное основание/ориентир: Знания

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1.	Стремление к знанию – одна из основных черт человека	4 – полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно

		2 – это не совсем так 1 – это неверно
2.	Каждое полученное знание несёт в себе цель и значимость, пусть даже оно покажется слишком простым	4 – полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
3.	Самообразование — это изучение новой информации и получение знаний, навыков самостоятельно	4— полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно

7 – 12 баллов – показатель полностью сформирован
5 – 6 баллов – показатель частично сформирован
0 – 4 баллов - показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Человек как представитель моего социального окружения

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1.	Общение для человека - это главное условие его психического и социального становления	4 —полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
2.	Коммуникация – это конструктивный процесс взаимодействия между людьми или их группами с целью передачи информации либо обмена сведениями	4— полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
3.	Дружба – это искренние, бескорыстные взаимоотношения, построенные на доверии и взаимном уважении	4— полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
4.	Командная работа — это огромная возможность для личностного и профессионального роста всех членов команды	4— полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно

10 – 16 баллов – показатель полностью сформирован
6 – 9 баллов – показатель частично сформирован
0 – 5 баллов – показатель не сформирован

Ценностное основание/ориентир: Труд

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1.	Труд нужен человеку для саморазвития, получения каких-то новых навыков или знаний	4 – полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
2.	Труд нужен, чтобы получать деньги	4 – полностью согласен (-а)

		3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
3.	Когда, ты трудишься, ты делаешь себе лучше	4 – полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно
4.	Труд является существенным признаком отличия человека от животного	4 – полностью согласен (-а) 3 – в общем, это верно 2 – это не совсем так 1 – это неверно

10 – 16 баллов - показатель полностью сформирован
6 – 9 баллов – показатель частично сформирован
0 – 5 баллов – показатель не сформирован