

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ОРДИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
МАОУ "ОРДИНСКАЯ СОШ"

РАССМОТРЕНО на заседании педагогического совета Протокол №1 от «28» 08 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО директор МБОУ "Ординская СОШ" Сарапульцева О.Н. Приказ № 258 от «28» 08 2023 г.
---	---

РАБОЧАЯ
общеобразовательная дополнительная программа
«ЛЕГО-РОБОТ»
для обучающихся 1–9 классов

Составитель: Бердникова Ю.Е.,
педагог дополнительного
образования

2023 год

1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса «ЛЕГО-РОБОТ» составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- авторская программа «Мой первый управляемый робот» (разработчики Сухоцкая Татьяна Георгиевна, Сухоцкий Владимир Андреевич, педагоги дополнительного образования ГБПОУ «Воробьевы горы», г. Москва, 2018г.).

Образовательная программа 3 уровней:

- базовый: 68 часа по 40 минут каждый;
- углубленный: 68 часа по 40 минут каждый;
- продвинутый: 68 часов по 40 минут каждый.

Время проведения модуля и количество этапов может быть увеличено или сокращено учителем по своему усмотрению, в зависимости от возможностей и потребностей обучающихся.

Проведение занятий:

- базовый уровень: 1 раз в неделю по 2 часа;
- углубленный уровень: 1 раз в неделю по 2 часа;
- продвинутый уровень: 1 раза в неделю по 2 часа.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма занятий – групповая, индивидуальная.

Модуль проводится в рамках дополнительного образования обучающихся.

Модуль может быть проведен для обучающихся с 1 по 9 класс. Параллель, на которой лучше провести модуль, учитель должен определить самостоятельно в зависимости от уровня обучения и интеллектуального развития детей, с учетом

специфики учебного плана и плана внеурочной деятельности школы. Также модуль может проводиться для разновозрастной учебной группы.

Цель - сформировать интерес к техническим видам творчества, развить конструктивное модульное логическое мышление обучающихся средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомить с историей развития робототехники;
- сформировать представление об основах робототехники;
- ознакомить с основами конструирования и программирования;
- обучить программированию в компьютерной среде LEGO WeDo 2.0, Lego Mindstorms EV3 и Arduino;
- ознакомить с базовыми знаниями в области механики и электротехники.

Развивающие:

- развить интерес к технике, конструированию, программированию;
- развить навыки инженерного мышления, умение самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить логическое и творческое мышление обучающихся;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

2. Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметные результаты:

- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- умение работать в паре и коллективе;
- создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей.

Предметные результаты:

- развитие интереса учащихся к робототехнике;
- развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе образовательных наборов Lego We Do 2.0, LEGO Mindstorms EV3 и Arduino;
- получение опыта коллективного общения при конструировании и программировании роботов.

3. Содержание учебного предмета, курса

Lego We Do 2.0. Базовый уровень, 1-4 класс

Проекты WeDo 2.0 разработаны для достижения целей ФГОС и в первую очередь в формировании универсальных учебных действий при изучении основных предметов начальной школы: окружающего мира, технологии, математики и информатики, русского языка.

Использование учебно-методического комплекса WeDo 2.0 позволяет органично интегрировать ИКТ в эти предметы и обеспечивает формирование ИКТ-компетентности, а также универсальных учебных действий одновременно с достижением предметных результатов.

Проекты WeDo 2.0 реализуют соответствующие требования ФГОС в отношении знаний, а также практических навыков, которыми должны овладеть учащиеся и которые рассматриваются не по отдельности, а как взаимосвязанный набор предметных знаний, умений и универсальных учебных действий (метапредметных и личностных результатов образовательного процесса).

Lego Mindstorms EV3, Углублённый уровень, 5-7 класс

Учебный материал программы нацелен на развитие конструкторских способностей учащихся и получение навыков программирования робототехнических систем. Робототехника на базе аппаратно-программного комплекса Lego Mindstorms EV3 позволяет школьникам изучать физику, механизмы, программирование, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного курса. В состав робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 включены электронные датчики, управляемые элементы, интерфейс для связи с компьютером.

Программирование Lego Mindstorms EV3 производится с целью обработки любой информации – от цифровых показаний датчиков до построений графиков зависимостей измеряемых величин.

Arduino, Продвинутый уровень, 7-9 класс

Программа предусматривает поэтапное ознакомление обучающихся с робототехникой, радиоэлектроникой и программированием по принципу "от простого к сложному": от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности.

Занятия состоят из теоретической и практической частей.

В основе конструкций управляемых технических систем лежат программные и схемотехнические решения, которые являются наиболее подходящей основой для изучения теоретического материала программы и практического исполнения.

Теоретический материал дается 25-30 минут с демонстрацией деталей, приборов, опытов, лучших конструкторских разработок и возможностью ведения дискуссий.

На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими ребятами.

4. Тематическое планирование

№ п/п	Название темы (раздела)	Дата	Кол-во часов на изучение	Кол-во часов (теория/ практика)	Примечание
Базовый уровень, 1-4 класс					
1.	Кейс 1 Введение в робототехнику		4	3/1	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения		2	2/0	
1.2.	Сборка и программирование		2	1/1	
2.	Кейс 2 Первые шаги		24	12/12	
2.1.	Передача		2	1/1	

2.2.	Холостая передача		2	1/1	
2.3.	Понижающая и повышающая передача		2	1/1	
2.4	Датчик наклона		2	1/1	
2.5.	Ременная передача. Шкив		2	1/1	
2.6.	Перекрестная ременная передача		2	1/1	
2.7	Повышение и понижение скорости движения шкивов		2	1/1	
2.8.	Датчик движения		2	1/1	
2.9	Коронное зубчатое колесо		2	1/1	
2.10	Червячная зубчатая передача		2	1/1	
2.11	Кулачок		2	1/1	
2.12	Рычаг		2	1/1	
3.	Кейс 3 Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Первые шаги»		16	8/8	
3.1.	Проект «Улитка – фонарик»		2	1/1	
3.2.	Проект «Вентилятор»		2	1/1	
3.3.	Проект «Движущийся спутник»		2	1/1	

3.4.	Проект «Майло, научный вездеход»		2	1/1	
3.5.	Проект «Датчик перемещения Майло»		2	1/1	
3.6.	Проект «Датчик наклона Майло»		2	1/1	
3.7.	Проект «Совместная работа Майло»		2	1/1	
3.8.	Проект «Робот-шпион»		2	1/1	
4.	Кейс 4 Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Проекты с пошаговыми инструкциями»		16	8/8	
4.1.	Проект «Тяга»		2	1/1	
4.2.	Проект «Скорость»		2	1/1	
4.3.	Проект «Прочные конструкции»		2	1/1	
4.4.	Проект «Метаморфоз лягушки»		2	1/1	
4.5.	Проект «Растения и опылители»		2	1/1	
4.6.	Проект «Предотвращение наводнения»		2	1/1	
4.7.	Проект «Десантирование и спасение»		2	1/1	
4.8.	Проект «Сортировка для		2	1/1	

	переработки»				
5.	Кейс 5 Создание индивидуальных творческих проектов		8	1/7	
5.1	Разработка и создание собственной модели из конструктора Lego Education WeDo 2.0		6	1/5	
5.2.	Выставка работ		2	0/2	
	ИТОГО		68	32/36	

Углубленный уровень, 5-7 класс

1.	Кейс 1 Введение в робототехнику		2	2/0	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения		1	1/0	
1.2.	Значение роботов в жизни человека. Краткий обзор пройденного материала		1	1/0	
2.	Кейс 2 Основы программирования и компьютерной логики. Программирование робота		18	9/9	
2.1.	Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по		2	1/1	

	различным траекториям				
2.2.	Датчики		2	1/1	
2.3.	Датчик касания		2	1/1	
2.4.	Датчик цвета		2	1/1	
2.5.	Ультразвуковой датчик		2	1/1	
2.6.	Гироскопический датчик		2	1/1	
2.7.	Режимы регистрации данных		2	1/1	
2.8.	Алгоритм ветвления		2	1/1	
2.9.	Циклический алгоритм		2	1/1	
3	Кейс 3 Сборка роботизированных систем		10	5/5	
3.1.	Использование нескольких видов датчиков в модели робота		2	1/1	
3.2.	Движение по линии		2	1/1	
3.3.	Балансирующие роботы		2	1/1	
3.4.	Шагающие роботы		2	1/1	
3.5.	Управление роботом с помощью внешних воздействий		2	1/1	

4.	Кейс 4 Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Парк развлечений»		12	3/9	
4.1.	«Линия финиша»		4	1/3	
4.2.	Модель «Колесо обозрения»		4	1/3	
4.3.	Модель «Карусель»		4	1/3	
5	Кейс 5 Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Стройплощадка»		12	3/9	
5.1.	Модель «Автомобиль»		4	1/3	
5.2.	Модель «Вертолет»		4	1/3	
5.3.	Модель «Вездеход»		4	1/3	
6.	Кейс 6 Создание индивидуальных творческих проектов		10	1/9	
6.1.	Разработка и создание собственной модели		8	1/7	
6.2	Выставка работ обучающихся		2	0/2	
7.	Итоговое занятие. Мини		4	0/4	

	соревнования				
	ИТОГО		68	23/45	
Продвинутый уровень, 7-9 класс					
1.	Кейс 1 Введение в робототехнику и радиоэлектронику		2	2/0	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения		1	1/0	
1.2.	Что такое Arduino? Базовые понятия.		1	1/0	
2.	Кейс 2 Начало работы		6	3/3	
2.1.	Установка Arduino IDE		2	1/1	
2.2.	Установка драйверов		2	1/1	
2.3.	Установка библиотек		2	1/1	
3.	Кейс 3 Документация		32	9/23	
3.1.	Основные платы		4	1/3	
3.2.	Индикация		6	2/4	
3.3.	Датчики		6	2/4	

3.4.	Управление		8	2/6	
3.5.	Моторы, коммутация		8	2/6	
4.	Кейс 4 Простые проекты		4	2/2	
4.1.	Вывод с DS18B20 на LCD дисплей		4	2/2	
5.	Кейс 5 Средние проекты		8	4/4	
5.1.	Лампа с управлением жестами		4	2/2	
5.2.	Светомузыка на RGB ленте		4	2/2	
6.	Кейс 6 Сложные проекты		8	4/4	
6.1.	Замок на RFID и сервоприводе		4	2/2	
6.2.	RGB контроллер ленты/матрицы		4	2/2	
7	Кейс 7 Создание игр		8	4/4	
7.1.	Игра "Автотрек" на Arduino		4	2/2	
7.2.	Игрушка для кота на адресной ленте		4	2/2	

5. Календарно - тематическое планирование

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов на изучение	Кол-во часов (теория/ практика)	Формы работы	Контроль	Используемое оборудование	Планируемые предметные результаты
Базовый уровень, 1-4 класс							
1.	Кейс 1 Введение в робототехнику	4	3/1				Развитие интереса учащихся к робототехнике
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения	2	1/1	Фронтальная	Опрос	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
1.2.	Сборка и программирование	2	1/1	Фронтальная	Опрос Тестирование	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
2.	Кейс 2 Первые шаги	24	12/12				Умение работать в паре и коллективе. Развитие интереса учащихся к робототехнике.
2.1.	Передача	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	Развитие навыков конструирования и программирования механизмов на базе образовательных наборов Lego We Do 2.0.
2.2.	Холостая передача	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением	получение опыта

						Lego We Do 2.0.
2.3.	Понижающая и повышающая передача	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.
2.4	Датчик наклона	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.
2.5.	Ременная передача. Шкив	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.
2.6.	Перекрестная ременная передача	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.
2.7	Повышение и понижение скорости движения шкивов	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.
2.8.	Датчик движения	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.

2.9	Коронное зубчатое колесо	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
2.10	Червячная зубчатая передача	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
2.11	Кулачок	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
2.12	Рычаг	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.	Кейс 3 Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Первые шаги»	16	8/8				Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости
3.1.	Проект «Улитка – фонарик»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе.
3.2.	Проект «Вентилятор»	2	1/1	Фронтальная	Практическое	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация,	Создание творческих проектов в группах,

				Групповая	задание	образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	<p>эффективное распределение обязанностей.</p> <p>Развитие интереса учащихся к робототехнике.</p> <p>Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе образовательных наборов Lego We Do 2.0.</p>
3.3.	Проект «Движущийся спутник»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.4.	Проект «Майло, научный вездеход»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.5.	Проект «Датчик перемещения Майло»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.6.	Проект «Датчик наклона Майло»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.7.	Проект «Совместная работа Майло»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
3.8.	Проект «Робот-шпион»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением	

						Lego We Do 2.0.	
4.	Кейс 4 Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Проекты с пошаговыми инструкциями»	16	8/8				Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости
4.1.	Проект «Тяга»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	коррекцию либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе. Создание творческих проектов в группах,
4.2.	Проект «Скорость»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к
4.3.	Проект «Прочные конструкции»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе образовательных наборов Lego We Do 2.0.
4.4.	Проект «Метаморфоз лягушки»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
4.5.	Проект «Растения и опылители»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением	

						Lego We Do 2.0.	
4.6.	Проект «Предотвращение наводнения»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
4.7.	Проект «Десантирование и спасение»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
4.8.	Проект «Сортировка для переработки»	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	
5.	Кейс 5 Создание индивидуальных творческих проектов	12	1/11				Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с
5.1	Разработка и создание собственной модели из конструктора Lego Education We Do 2.0	10	1/9	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
5.2.	Выставка работ	2	0/2	Самостоятельная	Выставка	Образовательный набор Lego We Do 2.0, планшеты с установленным приложением Lego We Do 2.0.	Умение работать в паре и коллективе. Создание творческих проектов в группах,
	ИТОГО	72	32/40				эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса

							<p>учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе образовательных наборов Lego We Do 2.0. Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.</p>
Углублённый уровень, 5-7 класс							
1.	Кейс 1 Введение в робототехнику	2	2/0				Развитие интереса учащихся к робототехнике
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения	1	1/0	Фронтальная	Опрос	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
1.2.	Значение роботов в жизни человека. Краткий обзор пройденного материала	1	1/0	Фронтальная	Опрос Тестирование	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.	Кейс 2 Основы программирования и компьютерной логики. Программирование робота	18	9/9				Умение работать в паре и коллективе. Изучение механизмов в группах, эффективное

2.1.	Моторы. Подключение двигателей по различным траекториям	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных образовательных наборов Lego Mindstorms EV3.
2.2.	Датчики	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.3	Датчик касания	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.4	Датчик цвета	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.5	Ультразвуковой датчик	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.6	Гироскопический датчик	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным	

						обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.7	Режимы регистрации данных	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.8	Алгоритм ветвления	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
2.9	Циклический алгоритм	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
3	Кейс 3 Сборка роботизированных систем	10	5/5				Умение работать в паре и коллективе. Изучение основных алгоритмов работы роботов.
3.1.	Использование нескольких видов датчиков в модели робота	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования
3.2.	Движение по линии	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3,	роботов на базе основных образовательных

						ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	наборов Lego Mindstorms EV3.
3.3.	Балансирующие роботы	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
3.4.	Шагающие роботы	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
3.5.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	2	1/1	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	
4.	Кейс 4 Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Парк развлечений»	12	3/9				Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями; Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
4.1.	«Линия финиша»	4	1/3	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	

4.2.	Модель «Колесо обозрения»	4	1/3	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе; Создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных образовательных наборов LEGO Mindstorms EV3.
4.3.	Модель «Карусель»	4	1/3	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе; Создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных образовательных наборов LEGO Mindstorms EV3.
5	Кейс 5 Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Стройплощадка»	12	3/9				Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными
5.1.	Модель «Автомобиль»	4	1/3	Фронтальная	Практическое	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация,	коммуникационными

				Групповая	задание	основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	технологиями; Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
5.2.	Модель «Вертолет»	4	1/3	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по
5.3.	Модель «Вездеход»	4	1/3	Фронтальная Групповая	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе; Создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных образовательных наборов LEGO Mindstorms EV3.
6.	Кейс 6 Создание индивидуальных творческих проектов	14	1/13				Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром

6.1.	Разработка и создание собственной модели	12	1/11	Фронтальная Самостоятельная	Практическое задание	Основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями; Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы. Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе; Создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных образовательных наборов LEGO Mindstorms EV3.
6.2	Выставка работ обучающихся	2	0/2	Самостоятельная Групповая	Выставка	Основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	

7.	Итоговое занятие. Мини соревнования	4	0/4	Групповая Самостоятельная	Соревнования	Основной образовательный набор Lego Mindstorms EV3, ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3.	Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями; Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы. Оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Умение работать в паре и коллективе; Создание творческих проектов в группах, эффективное распределение обязанностей. Развитие интереса учащихся к робототехнике. Развитие навыков конструирования и программирования роботов на базе основных
----	-------------------------------------	---	-----	------------------------------	--------------	--	--

							образовательных наборов LEGO Mindstorms EV3.
	ИТОГО	72	23/49				
Продвинутый уровень, 7-9 класс							
1.	Кейс 1 Введение в робототехнику и радиоэлектронику	2	2/0				Развитие интереса учащихся к робототехнике и радиоэлектронике
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения	1	1/0	Фронтальная	Опрос	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Arduino.	
1.2.	Что такое Arduino? Базовые понятия.	1	1/0	Фронтальная	Опрос	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, образовательный набор Arduino.	
2.	Кейс 2 Начало работы	6	3/3				Умение работать в паре и коллективе. Изучение программного обеспечения группам, эффективное распределение обязанностей.
2.1.	Установка Arduino IDE	2	1/1	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, ноутбуки учебные	Развитие интереса учащихся к робототехнике и радиоэлектронике. Развитие навыков программирования на базе образовательных наборов Arduino.
2.2.	Установка драйверов	2	1/1	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, ноутбуки учебные	
2.3.	Установка библиотек	2	1/1	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, ноутбуки учебные	

3.	Кейс 3 Документация	32	9/23				
3.1.	Основные платы	4	1/3	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Изучение электросхем в группах, эффективное распределение обязанностей.
3.2.	Индикация	6	2/4	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Развитие интереса учащихся к радиоэлектронике. Развитие навыков сборки электрических схем и программирования на базе образовательных наборов Arduino.
3.3.	Датчики	6	2/4	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	
3.4.	Управление	8	2/6	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	
3.5.	Моторы, коммутация	8	2/6	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino (основной и дополнительный), ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	
4.	Кейс 4 Простые проекты	4	2/2				

4.1.	Вывод с DS18B20 на LCD дисплей	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Научиться выводить показания с датчика температуры DS18B20 на LCD дисплей 1602
5.	Кейс 5 Средние проекты	8	4/4				
5.1.	Лампа с управлением жестами	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Научиться разрабатывать систему управления цветом и яркостью светодиодов при помощи жестов Умение настраивать цвета и яркость Включение выключение, хранение настроек в памяти
5.2.	Светомузыка на RGB ленте	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino (основной и дополнительный), ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Умение подключаться к динамику, считать с него звук и управлять яркостью и цветом светодиодной ленты под музыку
6.	Кейс 6 Сложные проекты	8	4/4				
6.1.	Замок на RFID и сервоприводе	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino, ноутбуки с	Умение работать в паре и коллективе. Уменик разрабатывать модуль управления

						программным обеспечением Arduino IDE.	электронным замком с доступом по RFID карте
6.2.	RGB контроллер ленты/матрицы	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino (основной и дополнительный), ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Умение разрабатывать контроллер RGB светодиода/ленты/COB матрицы Управлять с энкодера
7	Кейс 7 Создание игр	8	4/4				
7.1.	Игра “Автотрек” на Arduino	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino (основной и дополнительный), ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Создать аналог игры “Автотрек” на Arduino и адресной светодиодной ленте
7.2.	Игрушка для кота на адресной ленте	4	2/2	Групповая Работа в паре	Практическое задание	Компьютер (ноутбук), проектор, презентация, основной образовательный набор Arduino (основной и дополнительный), ноутбуки с программным обеспечением Arduino IDE.	Умение работать в паре и коллективе. Создать игру для котика: анимация движения “пикселя” в случайном направлении

Литература

1. Бедфорд А. Lego. Секретная инструкция. – Москва: Эком Паблишерз, 2013.
2. ВалкЛ. Большая книга Lego Mindstorms EV3. – Москва: Издательство Э, 2017.
3. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
4. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робот-шпион. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
5. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3.Робочист спешит на помощь. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
6. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... – Москва: Наука и техника, 2017.
7. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
8. Зайцева Н., Цуканова Е. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек – всему мера. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
9. Исогава И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – Москва: Издательство Э, 2017.
10. Кмец П. Удивительный Lego Technic: Автомобили, роботы и другие замечательные проекты. – Москва: Эксмо, 2019.
11. Книга обо всем. Lego – приключения в реальном времени. /Под ред. Ю. Волченко. – Москва: Издательство Э, 2017.
12. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVRмикроконтроллерах. – Москва: МК Пресс, 2017.
13. Краземанн Х., Краземанн Х., Фридрихс М. Конструируем и программируем роботов с помощью Lego Boost. Руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. /Пер. Райтман М. – Москва: Эксмо, 2018.
14. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Мифические существа. – Москва: Лаборатория знаний, 2020.

15. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Рободинопарк. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
16. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007.
17. Рыжая Е., Удалов В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. В поисках сокровищ. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
18. Рыжая Е., Удалов В., Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Крутое пике. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
19. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Домашний кассир. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
20. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Секрет ткацкого станка. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
21. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – Москва: Лаборатория знаний, 2019.
22. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Волшебная палочка. – Москва: Лаборатория знаний, 2017.
23. Тарапата В., Красных А., Салахова А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Мотобайк. – Москва: Лаборатория знаний, 2018.
24. Хольгер М. Большая книга поездов Lego. Руководство по созданию реалистичных моделей. – Москва: Эксмо, 2020.
25. Хьюго С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество. – Москва: Эксмо, 2017.
26. Штадлер А. Моя книга о Lego EV3. Построить собственного робота и создать для него программу с конструктором Lego Mindstorms. – Москва: Фолиант, 2017.
27. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3:[Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике. URL:<http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke>(Дата обращения: 26.05.2020).
28. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo:[Электронный ресурс]. – М.:, 2009. URL:– <https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c>(Дата обращения: 26.05.2020).
29. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. – М.:, 2013. URL: – https://robot-help.ru/images/lego-mindstormsev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf(Дата обращения: 26.05.2020).
30. GyverKIT, Набор Arduino от Alex Gyver: (Электронный ресурс) - <https://kit.alexgyver.ru/tutorials/>