

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Направление:	техническое
Возраст обучающихся:	11-17 лет
Объем программы:	136 часа
Срок освоения:	1 год
Форма обучения:	очная
Авторы программы:	Мизин Глеб Егорович, педагог дополнительного образования ЦЦО «IT-куб» Савельева Ольга Александровна, методист ЦЦО «IT- куб»

Минеральные Воды, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	4
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	11
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
Модуль «Программирование роботов Micropython».....	20
Модуль «Программирование роботов MicroPython» Сокращённый.....	22
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	52
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»	54
1. Руководство по набору ROBOTIS STEM [Интернет-ресурс] URL: http://www.robotis.us/robotis-stem . ..	56
2. Официальный сайт с информацией по кибернетическому конструктору ТРИК [Интернет-ресурс] URL: https://trikset.com . ..	56
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	60
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ	60

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Программирование роботов» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

Приказа Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении

Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. N 09-3242).

Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5). Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 15.03.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”»).

Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 11 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных школьников 5-10 классов, проявляющих повышенный интерес к информатике, алгоритмике, программированию и анализу данных.

Возрастная категория обучающихся – разновозрастная.

Необходимы базовые знания по следующим школьным предметам: информатика, математика.

Наличие определенной физической и практической подготовки для изучения учебной программы не требуется.

1.3. Актуальность программы

Программа знакомит обучающихся с основами робототехники, с методическими основами и практикой анализа информации в интернет-пространстве и демонстрирует социальную значимость аналитической работы. Программа рассчитана на школьников, которые уверенно владеют основами с персональным компьютером и сетью Интернет.

1.4. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Программирование роботов» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

1.5 Объем и срок освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Объем программы – 136 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

Уровень освоения программы – Углубленный.

Объем программы – 136 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6 Цели и задачи программы

Привлечение обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении, развитие интереса учащихся к программированию и робототехнике, помощь в реализации творческих идей, обучающихся в области программирования, электроники или конструирования в виде проектов разного уровня сложности.

Задачи программы

Образовательные:

Дать представление о значении робототехники в развитии общества и в изменении характера труда человека;

познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;

научить способам программирования на языках, применяемых в современных микроконтроллерах, и работе в интегрированных средах разработки;

обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;

обучить навыкам проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах;

научить осуществлять макетное моделирование разного уровня сложности.

Воспитательные:

развить мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных продуктов и электронных устройств;

привить стремление к получению идеального конечного результата в проектной деятельности;

привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учётом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;

повысить потребность к постоянному саморазвитию;

воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Развивающие:

способствовать развитию творческих способностей учащихся, индивидуальности и самореализации;

расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;

развивать познавательные способности ребёнка: память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с

техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;

развивать навыки инженерного мышления, умения работать не только по предложенным инструкциям, но и находить свои собственные пути решения поставленных задач;

развивать навыки проектной деятельности, командной работы;

развивать стрессоустойчивость;

формировать и развивать навыки публичного выступления;

развивать способности к самоанализу и самопознанию.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося в области программирования роботов.

В процессе занятий обеспечивается целенаправленная работа на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, обозначенных ФГОС.

Предметные: знание назначения и функции используемых технических модулей, знание основных свойств алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма, знание основных функций и принципов работы микроконтроллера, знание активных электронных компонентов и способы их подключения, владение основами мехатроники,

Для модуля «Программирование роботов на MINDSTORMS® Home»: знание особенностей работы со средой разработки MINDSTORMS® Home для программирования контроллеров LEGO EV3, владение базовыми и сложными конструкциями, способами организации процедур и функций в среде программирования MINDSTORMS® Home, умение писать код программы в среде MINDSTORMS® Home.

Для модуля «Программирование роботов на MicroPython»: знание особенностей работы с интегрированной средой разработки Visual Studio Code для программирования контроллеров LEGO EV3, знание сложных конструкций, владение способами организации процедур и функций языка MicroPython, умение писать код программы на языке MicroPython.

Метапредметные:

Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

Умение использовать техники ведения проектной деятельности и принципы тайм-менеджмента;

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

Владение основами самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в команде; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Личностные:

Готовность и способность обучающихся к самообразованию, саморазвитию, личностному и профессиональному самоопределению;

Сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;

Систему значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности;

Умение ставить цели и строить жизненные планы;

Способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

— очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 5-10 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется в соответствии с Правилами приема обучающихся в ЦЦО «IT-Куб» на 2024 – 2025 учебный год.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий:

- аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий:

- теоретические;
- практические;
- лабораторные;
- контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

Интерактивные проблемные лекции - предполагает наиболее полное вовлечение всех участников лекционного занятия в процесс изучаемого материала, демонстрация слайд-презентации или фрагментов учебных фильмов.

Мозговой штурм - предполагает генерацию идей, которую применяют для выявления проблем или поиска решений

Практикум – предполагает выполнение практических заданий.

Режим занятий.

Очная форма обучения: 5-10 классы – 2 урока 2 раза в неделю. Программа реализуется в г. Минеральные Воды.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
	Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Программирование роботов на MINDSTORMS HOME	66	70	136	Контрольный тест
Модуль 2. Программирование роботов MICROPYTHON.	43	93	136	Контрольный тест
Итого:	109	163	272	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Модуль 1. Программирование роботов на MINDSTORMS HOME	1 год обучения	02.09.2024	30.05.2025	34	68	136 ч.	2 урока 2 раза в неделю по
Модуль 2. Программирование роботов MICROPYTHON.	1 год обучения	02.09.2024	30.05.2025	34	68	136 ч.	2 урока 2 раза в неделю

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Курс «Программирование роботов» предназначен для обучающихся 5 – 10 классов.

Курс позволяет изучить применение алгоритмов и кода, используя не только современные технические средства, но и возможности игровых технологий. Курс научит инструментам и практикам программирования, развитие алгоритмического и логического мышления станет необходимой базой при решении учебных и творческих задач, а также ребята научатся работать в команде, браться за сложные задачи и не бояться ошибок, креативно подходить к решению задач.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MINDSTORMS® HOME.

Кейс 1. Основы программирования в среде Scratch 3.

Кейс 2. Программирование движения роботов Lego в среде MINDSTORMS® Home.

Кейс 3. Внешнее управление роботом.

Кейс 4. Программирование роботов-манипуляторов.

Кейс 5. Программирование производственных линий

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- знать правила работы с компьютером и технику безопасности;
- знать основные предметные понятия («информация», «алгоритм», «исполнитель», «программа») и их свойства;
- знать основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций.
- знать основы визуальных языков программирования;
- знать базовые и сложные конструкции, способы организации функций в блочном языке программирования.

уметь:

- работать с вычислительной техникой;
- работать с визуальными средами программирования;
- проектировать, изготавливать и размещать в сети или подготавливать иные формы представления проекты.
- осуществлять сборку робототехнических конструкций на основе робототехнического набора LEGO Mindstorms EV3;

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ MICROPYTHON.

Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.

Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.

Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.

Кейс 4. Работа над итоговым проектом.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- знать правила работы с компьютером и технику безопасности;
- знать основные предметные понятия («информация», «алгоритм», «исполнитель», «программа») и их свойства;
- среду программирования Visual Studio Code;
- основы языка программирования MicroPython;
- знать основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций.
- знать основы визуальных языков программирования;
- знать базовые и сложные конструкции, способы организации функций в блочном языке программирования.

уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;

- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;осуществлять сборку робототехнических конструкций на основе робототехнического набора LEGO Mindstorms EV3;

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»
МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MINDSTORMS®
HOME»

№п	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Кейс 1. Основы программирования в среде Scratch 3.		15	17	32
1	Тема 1.1. Линейные алгоритмы. Циклы.	1	1	2
2	Тема 1.2. Начальная расстановка спрайтов. События.	1	1	2
3	Тема 1.3. Координаты. Повороты и направление.	1	1	2
4	Тема 1.4. Вращение и градусы. Передача сообщений.	1	1	2
5	Тема 1.5. Создание мультфильмов.	1	1	2
6	Тема 1.6. Условия и операторы выбора. Изменение координат.	1	1	2
7	Тема 1.7. Процедуры. Планирование игры.	1	1	2
8	Тема 1.8. Тестирование и презентация игры.	1	1	2
9	Тема 1.9. Логические операторы И/ИЛИ/НЕ. Циклы с условием.	1	1	2
10	Тема 1.10. Случайные числа и диапазоны значений. Области координат.	1	1	2
11	Тема 1.11. Переменные. Типы данных.	1	1	2
12	Тема 1.12. Счёт в играх. Переменные, как параметр.	1	1	2
13	Тема 1.13. Клоны. Локальные и глобальные переменные.	1	1	2
14	Тема 1.14. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2
15	Тема 1.15. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2
16	Тема 1.16. Тестирование.	0	2	2

Кейс 2. Программирование движения роботов Lego в среде MINDSTORMS® Home.		15	17	32
17	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	1	1	2
18	Тема 2.2. Исследование вариантов движения робота Lego Education.	1	1	2
19	Тема 2.3. Программирование движения по прямой.	1	1	2
20	Тема 2.4. Программирование таймера в управлении роботом.	1	1	2
21	Тема 2.5. Программирование движения робота по заданному маршруту.	1	1	2
22	Тема 2.6. Программы обработки сигналов датчиков касания.	1	1	2
23	Тема 2.7. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков.	1	1	2
24	Тема 2.8. Программы обработки сигналов инфракрасных датчиков.	1	1	2
25	Тема 2.9. Программы обработки сигналов гироскопических датчиков.	1	1	2
26	Тема 2.10. Программы обработки сигналов датчиков цвета	1	1	2
27	Тема 2.11. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.	1	1	2
28	Тема 2.12. Программирование отслеживания линии.	1	1	2
29	Тема 2.13. Программирование передвижения робота по сложной линии.	1	1	2
30	Тема 2.14. Работа над проектом.	1	1	2
31	Тема 2.15. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов модуля.	1	1	2
32	Тема 2.16. Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2
Кейс 3. Внешнее управление роботом.		11	13	24
33	Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	1	1	2
34	Тема 3.2. Программирование датчика оборотов двигателя.	1	1	2

35	Тема 3.3. Программирование движения по кругу и спирали.	1	1	2
36	Тема 3.4. Принципы пропорционального управления моторами.	1	1	2
37	Тема 3.5. Программирование выхода робота на маяк.	1	1	2
38	Тема 3.6. Обнаружение роботом стороннего ультразвукового датчика.	1	1	2
39	Тема 3.7. Управление роботом с использованием пульта управления.	1	1	2
40	Тема 3.8. Управление роботом с использованием Bluetooth.	1	1	2
41	Тема 3.9. Управление роботом с использованием Wi-Fi.	1	1	2
42	Тема 3.10. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2
43	Тема 3.11. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2
44	Тема 3.12. Тестирование.	0	2	2
Кейс 4. Программирование роботов-манипуляторов.		11	13	24
45	Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	1	1	2
46	Тема 4.2. Изучение работы подъёмника из набора «Пневматика».	1	1	2
47	Тема 4.3. Изучение работы захвата из набора «Пневматика».	1	1	2
48	Тема 4.4. Изучение работы силомера из набора «Технология и физика».	1	1	2
49	Тема 4.5. Сборка и программирование подъёмника с использованием набора Lego Education.	1	1	2
50	Тема 4.6. Сборка робота манипулятора.	1	1	2
51	Тема 4.7. Изучение перемещений манипулятора.	1	1	2
52	Тема 4.8. Программирование перемещений манипулятора.	1	1	2
53	Тема 4.9. Программирование сортировки объектов по цвету.	1	1	2
54	Тема 4.10. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2

55	Тема 4.11. Работа над индивидуальным заданием.	1	1	2
56	Тема 4.12. Тестирование.	0	2	2
Кейс 5. Программирование производственных линий.		11	13	24
57	Тема 5.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.	1	1	2
58	Тема 5.2. Использование солнечных батарей для электропитания роботов.	1	1	2
59	Тема 5.3. Использование ветрогенераторов для электропитания роботов.	1	1	2
60	Тема 5.4. Изучение различных решений производственных линий.	1	1	2
61	Тема 5.5. Сборка и программирование конвейерной линии.	1	1	2
62	Тема 5.6. Сборка и программирование погрузчика на линию.	1	1	2
63	Тема 5.7. Сборка и программирование сортировщика изделий.	1	1	2
64	Тема 5.8. Окончательная сборка роботизированной линии.	1	1	2
65	Тема 5.9. Доработка узлов линии и программы управления.	1	1	2
66	Тема 5.10. Работа над проектом.	1	1	2
67	Тема 5.11. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов модуля.	1	1	2
68	Тема 5.12. Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2
Итого		66	70	136

МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ MICROPYTHON»

№	Наименование модуля, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.		17	31	48
1	Тема 1.1. Изучение базовых понятий программирования. Знакомство со средой.	1	1	2
2	Тема 1.2. Переменные и типы данных в MicroPython. Понятие и применение комментариев.	1	1	2
3	Тема 1.3. Программирование движения робота по прямой с использованием потока команд.	2	2	4
4	Тема 1.4. Изучение конструкции ветвления в MicroPython. Изучение логических операторов AND, OR, NOT.	2	4	6
5	Тема 1.5. Использование конструкции ветвления в программировании робота.	2	2	4
6	Тема 1.6. Изучение циклов в MicroPython.	2	2	4
7	Тема 1.7. Движение робота в бесконечном цикле.	1	1	2
8	Тема 1.8. Знакомство с массивами MicroPython.	2	2	4
9	Тема 1.9. Программирование движения по заданному маршруту.	2	2	4
10	Тема 1.10. Знакомство с функциями в C++.	2	4	6
11	Тема 1.11. Использование функций в робототехнике.	0	2	2
12	Тема 1.12. Работа над индивидуальным заданием.	0	6	6
13	Тема 1.13. Тестирование.	0	2	2
Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.		10	14	24
14	Тема 2.1. Операторы «break» и «continue».	2	2	4
15	Тема 2.2. Списки, кортежи, пары, map.	2	2	4
16	Тема 2.3. Понятие базовых функций. Примеры базовых функций в MicroPython.	2	2	4
17	Тема 2.4. Библиотеки в MicroPython.	2	4	6

18	Тема 2.5. Рекурсия. Плюсы и минусы использования рекурсии.	2	2	4
19	Тема 2.6. Защита проектов.	0	2	2
Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.		14	26	40
20	Тема 3.1. Программы обработки сигналов датчиков касания.	1	1	2
21	Тема 3.2. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Измерение расстояния до объекта.	2	2	4
22	Тема 3.3. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика.	2	2	4
23	Тема 3.4. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика. Внешнее управление роботом.	2	2	4
24	Тема 3.5. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.	0	2	2
25	Тема 3.6. Написание программ для определения среднего значения освещённости.	0	2	2
26	Тема 3.7. Программирование движения робота по линии.	2	2	4
27	Тема 3.8. Знакомство с гироскопическим датчиком	1	1	2
28	Тема 3.9. Программирование робота для движения спиралью и змейкой.	2	2	4
29	Тема 3.10. Работа индивидуальным заданием.	2	8	10
30	Тема 3.11. Тестирование.	0	2	2
Кейс 4. Работа над итоговым проектом.		2	20	24
34	Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения.	2	0	2
35	Тема 4.2. Сборка робота для решения проблемы	0	6	6
36	Тема 4.3. Программирование робота для решения поставленной задачи	0	8	8
37	Тема 4.4. Тестирование робота, решающего поставленную задачу	0	4	4
38	Тема 4.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов модуля.	0	2	2
39	Тема 4.6. Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2

Итого	43	93	136
--------------	-----------	-----------	------------

МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ MICROPYTHON»
СОКРАЩЁННЫЙ

№	Наименование модуля, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.		9	17	26
1	Тема 1.1. Изучение базовых понятий программирования. Знакомство со средой.	1	1	2
2	Тема 1.2. Переменные и типы данных в MicroPython. Понятие и применение комментариев.	1	1	2
3	Тема 1.3. Программирование движения робота по прямой с использованием потока команд.	1	1	2
4	Тема 1.4. Изучение конструкции ветвления в MicroPython. Изучение логических операторов AND, OR, NOT. Изучение циклов в MicroPython.	2	2	4
5	Тема 1.5. Использование конструкции ветвления в программировании робота. Движение робота в бесконечном цикле.	1	1	2
6	Тема 1.6. Знакомство с массивами MicroPython. Знакомство с функциями в MicroPython.	1	1	2
7	Тема 1.7. Программирование движения по заданному маршруту. Использование функций в робототехнике.	2	2	4
8	Тема 1.8. Работа над проектом.	0	6	6
9	Тема 1.9. Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2
Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.		5	7	12
14	Тема 2.1. Операторы «break» и «continue».	1	1	2
15	Тема 2.2. Списки, кортежи, пары, map.	1	1	2
16	Тема 2.3. Понятие базовых функций. Примеры базовых функций в MicroPython.	1	1	2
17	Тема 2.4. Библиотеки в MicroPython.	1	1	2
18	Тема 2.5. Рекурсия. Плюсы и минусы использования рекурсии.	1	1	2

19	Тема 2.6. Тестирование	0	2	2
Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.		10	20	30
20	Тема 3.1. Программы обработки сигналов датчиков касания.	1	1	2
21	Тема 3.2. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Измерение расстояния до объекта.	1	1	2
22	Тема 3.3. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика.	1	1	2
23	Тема 3.4. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика. Внешнее управление роботом.	1	1	2
24	Тема 3.5. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.	0	2	2
25	Тема 3.6. Написание программ для определения среднего значения освещённости.	0	2	2
26	Тема 3.7. Программирование движения робота по линии.	1	1	2
27	Тема 3.8. Знакомство с гироскопическим датчиком	1	1	2
28	Тема 3.9. Программирование робота для движения спиралью и змейкой.	2	2	4
29	Тема 3.10. Работа над проектом.	2	6	8
30	Тема 3.11. Защита проектов. Рефлексия.	0	2	2
Итого		24	44	68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»
МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MINDSTORMS®
HOME»

Кейс 1. «Основы программирования в среде Scratch 3».

Данный кейс предназначен для знакомства с интерфейсом и освоения приёмов программирования в среде Scratch 3.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут разработать программный продукт на одну из проблемных ситуаций: «Встреча с писателем», «Игры», «Викторина».

Учащиеся должны знать:

- основные приёмы программирования в среде Scratch 3;
- интерфейс среды программирования Scratch 3;
- понятия «алгоритм», «программа», «переменная»;
- основные виды алгоритмических конструкций;
- технику безопасности при работе с компьютером.

Учащиеся должны уметь:

- использовать разнообразные блоки команд для спрайтов;
- создавать анимированные истории в среде Scratch 3;
- использовать циклические и условные конструкции при создании кода программ;

- генерировать идеи;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- работать в команде;
- работать с программами по созданию презентаций;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,

– защита проектов.

Тема 1.1. Линейные алгоритмы. Циклы.

Теория. Принципы работы программ. Алгоритмирование.

Практика. Применение в Scratch 3 сцен, спрайтов, скриптов, костюмов, рабочей области.

Тема 1.2. Начальная расстановка спрайтов. События.

Теория. Реакция спрайтов на различные события.

Практика. Управление спрайтами с использованием скриптов блока «События».

Тема 1.3. Координаты. Повороты и направление.

Теория. Введение в систему прямоугольных координат.

Практика. Управление спрайтами с использованием скриптов блока «Движение».

Тема 1.4. Вращение и градусы. Передача сообщений.

Теория. Как передаются сообщения.

Практика. Управление спрайтами с использованием скриптов блока «События».

Тема 1.5. Создание мультфильмов.

Теория. Принципы анимации.

Практика. Создание мультипликации.

Тема 1.6. Условия и операторы выбора. Изменение координат.

Теория. Работа операторов ветвления.

Практика. Использование скриптов «Если» и «Иначе» из блока «Управление».

Тема 1.7. Процедуры. Планирование игры.

Теория. Принципы модульного программирования.

Практика. Создание простых игр.

Тема 1.8. Тестирование и презентация игры.

Теория. Необходимость тестирования программ.

Практика. Презентация своей игры.

Тема 1.9. Логические операторы И/ИЛИ/НЕ. Циклы с условием.

Теория. Знакомство с таблицей истинности логических операторов.

Практика. Управление спрайтами с использованием условных циклов.

Тема 1.10. Случайные числа и диапазоны значений. Области координат.

Теория. Как генерируются случайные числа.

Практика. Перемещение спрайта с использованием случайных координат.

Тема 1.11. Переменные. Типы данных.

Теория. Процессы, происходящие в компьютере, при создании переменной.

Практика. Создание переменных.

Тема 1.12. Счёт в играх. Переменные, как параметр.

Теория. Организация переменной – счётчика.

Практика. Написание программы для счёта количество шагов кота.

Тема 1.13. Клоны. Локальные и глобальные переменные.

Теория. Область видимости переменных.

Практика. Передача значений переменных из модуля в модуль.

Тема 1.14. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Область применения прикладных программ.

Практика. Разработка собственной программы на выбранную проблемную ситуацию.

Тема 1.15. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Область применения прикладных программ.

Практика. Разработка собственной программы на выбранную проблемную ситуацию.

Тема 1.16. Тестирование

Практика. Прохождение тестирования по темам кейса.

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 2. Программирование движения роботов Lego в среде MINDSTORMS® Home.

Данный кейс предназначен для демонстрации принципов действия простейших механизмов и возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего робота, а также получения первичных навыков работы с датчиками.

В результате учащиеся, работая в команде, создадут модель мобильного робота, способного двигаться по прямой и по известному лабиринту, двигаться по линии и обходить препятствия.

Учащиеся должны знать:

- правила работы с набором «Технология и физика» и конструктором Lego Education;
- технику безопасности при работе с компьютером и электронными компонентами;
- интерфейс среды разработки MINDSTORMS® Home;
- основы ораторского искусства.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций на основе робототехнического набора LEGO Mindstorms EV3;
- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- работать в команде;
- работать с программами по созданию презентаций;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Теория. Области применения робототехнических систем.

Практика. Возможные варианты применения робототехнических систем.

Форма подведения итогов: доклад о будущем проекте.

Тема 2.2. Исследование вариантов движения робота Lego Education.

Теория. Основы моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education.

Практика. Конструирование модели по инструкции и указаниям преподавателя.

Тема 2.3. Программирование движения по прямой.

Теория. Основы управления работой двигателя.

Практика. Написание программного кода, синхронно управляющего скоростью вращения двигателей.

Тема 2.4. Программирование таймера в управлении роботом.

Теория. Программирование таймера в управлении роботом.

Практика. Написание программы управления платформой, движущейся по прямой в течение определенного времени.

Тема 2.5. Программирование движения робота по заданному маршруту.

Теория. Выделение отдельных этапов продвижения по маршруту.

Практика. Управление движением робота временными отрезками.

Тема 2.6. Программы обработки сигналов датчиков касания.

Теория. Возможности управления роботом с использованием датчиков касания.

Практика. Применение датчиков касания в управлении роботом.

Тема 2.7. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков.

Теория. Основы эхолокации.

Практика. Программирование роботов, обходящих препятствия.

Тема 2.8. Датчик света.

Теория. Программы обработки сигналов инфракрасных датчиков.

Практика. Использовании датчиков света.

Тема 2.9. Программы обработки сигналов гироскопических датчиков.

Теория. Программы обработки сигналов гироскопических датчиков.

Практика. Использовании гироскопических датчиков.

Тема 2.10. Программы обработки сигналов датчиков цвета.

Теория. Принцип работы датчиков цвета.

Практика. Использовании датчиков цвета.

Тема 2.11. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.

Теория. Отражающая способность поверхностей.

Практика. Расчет пороговых и средний значений освещенности.

Тема 2.12. Программирование отслеживания линии.

Теория. Алгоритмы управления роботом для управления его движением по линии.

Практика. Написание программ управления роботом для его движения по линии.

Тема 2.13. Программирование передвижения робота по сложной линии.

Теория. Алгоритмы управления роботом для управления его движением по сложной линии.

Практика. Написание программ управления роботом для его движения по сложной линии.

Тема 2.14. Разработка проекта.

Теория. Область применения мобильных роботов, постановка проблемы, составление технического задания.

Практика. Разработка робота, выполняющего необходимые действия.

Тема 2.15. Подготовка к публичной демонстрации и защите проекта.

Теория. Знакомство со средствами создания презентаций.

Практика. Создание презентации проекта.

Тема 2.16. Защита проектов. Рефлексия.

Практика. Представление результатов проделанной работы. Обсуждение полученных результатов, подведение итогов работы каждого обучающегося.

Форма подведения итогов: защита проекта.

Кейс 3. Внешнее управление роботом.

Данный кейс предназначен для демонстрации принципов управления роботами и получения первичных навыков работы с пультами и системами управления роботами.

В результате учащиеся, работая в команде, создадут модель мобильного робота, способного двигаться, подчиняясь командам внешнего управления.

Учащиеся должны знать:

- правила работы с набором "Технология и физика" и конструктором Lego Education;
- правила работы с ПК;
- робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3, среду MINDSTORMS® Home;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- работать в команде;

- работать с программами по созданию презентаций;
- объективно оценивать результаты своей работы.
- творчески мыслить, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- защита проектов.

Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Теория. Ситуации, требующие внешнего управления роботами.

Практика. Описание вариантов внешнего управления роботами.

Тема 3.2. Программирование датчика оборотов двигателя.

Теория. Методы измерения расстояний.

Практика. Использование количества оборотов моторов при настройке робота для преодоления необходимого расстояния.

Тема 3.3. Программирование движения по кругу и спирали.

Теория. Приемы вычисления траектории движения робота.

Практика. Написание программ движения по кругу и спирали.

Тема 3.4. Принципы пропорционального управления моторами.

Теория. Варианты пропорционального управления моторами.

Практика. Написание программного кода пропорционального управления моторами.

Тема 3.5. Программирование выхода робота на маяк.

Теория. Режим работы инфракрасного датчика "Обнаружение маяка".

Практика. Настройка и управление роботом с использованием инфракрасного маяка.

Тема 3.6. Обнаружение роботом стороннего ультразвукового датчика.

Теория. Режим работы ультразвукового датчика "Обнаружение ультразвукового излучения".

Практика. Настройка и управление роботом с использованием ультразвукового датчика.

Тема 3.7. Управление роботом с использованием пульта управления.

Теория. Коды сигналов, создаваемые пультом управления при нажатии в различной комбинации кнопок пульта управления.

Практика. Написание программного кода, реализующего движение робота команды пульта управления.

Тема 3.8. Управление роботом с использованием Bluetooth.

Теория. Принципы управления EV3 с использованием Bluetooth.

Практика. Настройка EV3 для использования Bluetooth.

Тема 3.9. Принципы управления EV3 с использованием Bluetooth.

Теория. Принципы управления EV3 с использованием Wi-Fi.

Практика. Настройка EV3 для использования Wi-Fi.

Тема 3.10. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Внешнее управление роботом.

Практика. Создание прототипа робота, использующего функции, изученные в кейсе.

Тема 3.11. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Внешнее управление роботом.

Практика. Создание прототипа робота, использующего функции, изученные в кейсе.

Тема 3.12. Тестирование.

Практика. Прохождение тестирования по темам кейса.

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 4. Программирование роботов-манипуляторов.

Данный кейс позволяет изучить принципы проектирования, построения и программирования стационарных роботов. Так же при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика цвета и моторов.

Учащиеся должны знать:

– робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3 и среду MINDSTORMS® Home;

- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- защита проектов.

Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Теория. Область применения роботов-манипуляторов.

Практика. Описание вариантов применения роботов-манипуляторов.

Тема 4.2. Изучение работы подъёмника из набора "Пневматика".

Теория. Возможности управления стационарным роботом пневматическими системами.

Практика. Сборка подъёмника и управление им пневматической системой.

Тема 4.3. Изучение работы захвата из набора "Пневматика".

Теория. Возможности управления стационарным роботом пневматическими системами. Продолжение.

Практика. Сборка манипулятора и управление им пневматической

системой.

Тема 4.4. Изучение работы силомера из набора "Технология и физика".

Теория. Силы, действующие в природе.

Практика. Реализация алгоритмов управления силомером в программном коде.

Тема 4.5. Сборка и программирование подъёмника с использованием набора Lego Education.

Теория. Схема движения элементов подъёмника.

Практика. Реализация алгоритмов управления подъёмником в программном коде.

Тема 4.6. Сборка робота манипулятора.

Теория. Область применения манипуляторов.

Практика. Сборка механизма.

Тема 4.7. Изучение перемещений манипулятора.

Теория. Возможные перемещения элементов манипулятора.

Практика. Разработка схемы движения элементов манипулятора.

Тема 4.8. Программирование перемещений манипулятора.

Теория. Алгоритмы работы элементов манипулятора.

Практика. Разработка программного кода, управляющего перемещениями элементов манипулятора.

Тема 4.9. Программирование сортировки объектов по цвету.

Теория. Определение цвета объектов инфракрасным датчиком.

Практика. Реализация алгоритма сортировки цветных объектов.

Тема 4.10. Программирование сортировки объектов по цвету.

Теория. Определение цвета объектов инфракрасным датчиком.

Практика. Реализация алгоритма сортировки цветных объектов.

Тема 4.11. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Использование роботов-манипуляторов.

Практика. Создание прототипа робота-манипулятора по индивидуальному техническому заданию.

Тема 4.12. Работа над индивидуальным заданием.

Теория. Использование роботов-манипуляторов.

Практика. Создание прототипа робота-манипулятора по индивидуальному техническому заданию.

Тема 4.13. Тестирование.

Практика. Прохождение тестирования по темам кейса.

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 5. Программирование производственных линий.

Данный кейс направлен на формирование у обучающихся понимания физических основ функционирования роботов. В рамках кейса обучающиеся создают трех-координатный манипулятор с электрическими приводами и захватным устройством.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с ПК;
- робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3 и среду MINDSTORMS® Home;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- точно формулировать требования к выполнению работы;
- работать в команде;
- творчески мыслить, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;

– объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

– лекционная;

– групповая (командная) работа;

– защита проектов.

Тема 5.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Теория. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Практика. Исследование возможных ограничений перемещения элементов производственной линии.

Тема 5.2. Использование солнечных батарей для электропитания роботов.

Теория. Принцип работы солнечных батарей.

Практика. Составление схемы электропитания от солнечных батарей.

Тема 5.3. Использование ветрогенераторов для электропитания роботов.

Теория. Принцип работы ветрогенераторов.

Практика. Составление схемы электропитания от ветрогенераторов.

Тема 5.4. Изучение различных решений производственных линий.

Теория. Определение возможных проблем технологического характера, возникающих при эксплуатации выбранного оборудования.

Практика. Составление кинематической схемы манипуляционного робота, покрывающего рабочую зону.

Тема 5.5. Сборка и программирование конвейерной линии.

Теория. Схема работы конвейеров.

Практика. Определение положения приводов в конструкции манипулятора согласно кинематической схеме. Сбор базового звена.

Тема 5.6. Сборка и программирование погрузчика на линию.

Теория. Расположение фланца манипулятора. Согласно кинематической схеме определить конструкцию захвата.

Практика. Сборка манипулятора с учетом жесткости будущей конструкции. Закрепление захвата на фланце манипулятора.

Тема 5.7. Сборка и программирование сортировщика изделий.

Теория. Определение значения перемещений звеньев для подвода манипулятора к точке предварительного захвата.

Практика. Программирование перемещений с использованием среды MINDSTORMS® Home.

Тема 5.8. Окончательная сборка роботизированной линии.

Теория. Приёмы сборки и подгонки элементов конструкции.

Практика. Программирование перемещений с использованием среды MINDSTORMS® Home.

Тема 5.9. Доработка узлов линии и программы управления.

Теория. Анализ работы производственной линии.

Практика. Исправление возможных недоработок.

Тема 5.10. Работа над проектом.

Теория. Область применения внешнего управления роботами.

Практика. Разработка робота, выполняющего необходимые действия.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности робота.

Тема 5.11. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов модуля.

Теория. Знакомство со средствами создания презентаций.

Практика. Создание презентации проекта.

Тема 5.12. Защита проекта. Рефлексия.

Практика. Представление результатов проделанной работы. Обсуждение полученных результатов, подведение итогов работы каждого обучающегося.

Форма подведения итогов: публичное выступление, защита итогового проекта.

МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MICROPYTHON»

Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.

Данный кейс направлен на получение навыков программирования датчиков, а также на изучение основ языка программирования MicroPython.

В результате учащиеся в команде должны написать программный код, с помощью которого человек сможет управлять роботом.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3,
- среду программирования Visual Studio Code;
- основы языка программирования MicroPython;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютером.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного модуля:

- лекционная;
- практическая работа;
- командная работа;
- защита проектов.

Тема 1.1. Изучение базовых понятий программирования. Знакомство со средой. Первая программа.

Теория. Базовые понятия программирования.

Практика. Написание программного кода, демонстрирующего особенности использования языка программирования MicroPython.

Тема 1.2. Переменные и типы данных в MicroPython. Понятие и применение комментариев.

Теория. Принципы работы переменных и типов данных в MicroPython. Применение комментариев.

Практика. Использование переменных и соответствующих им типов данных в MicroPython. Использование комментариев.

Тема 1.3. Программирование движения робота по прямой с использованием потока команд.

Теория. Методы осуществления движения робота по прямой с использованием языка программирования MicroPython в среде Visual Studio Code.

Практика. Применение среды программирования Visual Studio Code для программирования движения робота по прямой с использованием потока команд.

Тема 1.4. Изучение конструкции ветвления в MicroPython. Изучение логических операторов AND, OR, NOT.

Теория. Принципы работы конструкции ветвления в MicroPython, логических операторов AND, OR, NOT.

Практика. Применение конструкции ветвления и логических операторов AND, OR, NOT.

Тема 1.5. Использование конструкции ветвления в программировании робота.

Теория. Работа конструкции ветвления при программировании робота.

Практика. Написание программного кода, реализующего конструкцию ветвления в программировании робота.

Тема 1.6. Изучение циклов в MicroPython.

Теория. Принципы работы циклов в MicroPython.

Практика. Написание программного кода, реализующего циклы в MicroPython.

Тема 1.7. Движение робота в бесконечном цикле.

Теория. Методы осуществления движения робота в бесконечном цикле.

Практика. Написание программного кода, осуществляющего движение робота в бесконечном цикле.

Тема 1.8. Знакомство с массивами в MicroPython.

Теория. Особенности использования массивов в MicroPython.

Практика. Написание программного кода, демонстрирующего возможности массивов в MicroPython.

Тема 1.9. Программирование движения по заданному маршруту.

Теория. Методы осуществления движения робота по заданному маршруту.

Практика. Написание программного кода, осуществляющего движение робота по заданному маршруту.

Тема 1.10. Знакомство с функциями в MicroPython.

Теория. Принципы работы функций в MicroPython.

Практика. Написание программного кода, демонстрирующего работу функций в MicroPython.

Тема 1.11. Использование функций в робототехнике.

Теория. Методы применения функций в робототехнике.

Практика. Написание программного кода, реализующего функции с использованием робота.

Тема 1.12. Работа над индивидуальным заданием.

Практика. Разработка конструкции и программирование робота.

Тема 1.13. Тестирование.

Практика. Прохождение тестирования по темам кейса.

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.

Данный кейс направлен на получение знаний по встроенным функциям, операторам и базовым библиотекам MicroPython и на приобретение навыков их применения при программировании роботов.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3;
- основы языка программирования MicroPython.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать со средой программирования Visual Studio Code;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая работа;
- практическая работа;
- тестирование.

Тема 2.1. Операторы «break» и «continue».

Теория. Принципы работы операторов «break» и «continue».

Практика. Использование операторов «break» и «continue».

Тема 2.2. Списки, кортежи, пары, map.

Теория. Понятия списков, кортежей, пар, map.

Практика. Написание программного кода, демонстрирующего особенности списков, кортежей, пар и map.

Тема 2.3. Понятие базовых функций. Примеры базовых функций в MicroPython.

Теория. Понятие и примеры базовых функций в MicroPython.

Практика. Написание программного кода, реализующего базовые функции в MicroPython.

Тема 2.4. Библиотеки в MicroPython.

Теория. Понятие библиотек в MicroPython.

Практика. Использование библиотек MicroPython при написании программного кода.

Тема 2.5. Рекурсия. Плюсы и минусы использования рекурсии. Как избежать рекурсии.

Теория. Понятие рекурсии; плюсы и минусы ее использования.

Практика. Использование рекурсии в программном коде. Применение методов избегания рекурсии.

Тема 2.6. Защита проектов. Рефлексия.

Практика. Представление результатов проделанной работы. подведение итогов работы каждого обучающегося.

Форма подведения итогов: защита проекта.

Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.

Данный кейс направлен на изучение базовых конструкций LEGO EV3 таких как: программы обработки сигналов датчиков касания, ультразвуковых датчиков, инфракрасных датчиков.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3;
- интерфейс среды программирования Visual Studio Code;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;

- групповая (командная) работа;
- защита проектов.

Тема 3.1. Программы обработки сигналов датчиков касания.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов датчиков касания.

Практика. Применение обработки сигналов датчиков касания робота посредством программного кода.

Тема 3.2. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Измерение расстояния до объекта.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Методы измерения расстояния до объекта.

Практика. Измерение роботом расстояния до объекта с помощью ультразвуковых датчиков.

Тема 3.3. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов инфракрасных датчиков. Методы осуществления езды на маяк роботом.

Практика. Движение на маяк роботом с помощью инфракрасных датчиков.

Тема 3.4. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика. Внешнее управление роботом.

Теория. Методы осуществления внешнего управления роботом.

Практика. Внешнее управление роботом с помощью инфракрасных датчиков.

Тема 3.5. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.

Теория. Методы определения пороговых значений темного и светлого участков.

Практика. Написание программы для определения роботом пороговых значений темного и светлого участков.

Тема 3.6. Написание программ для определения среднего значения освещённости.

Теория. Методы определения среднего значения освещенности.

Практика. Написание программы для определения роботом среднего значения освещенности.

Тема 3.7. Написание программы для отслеживания движения робота по линии.

Теория. Методы отслеживания движения робота по линии.

Практика. Реализация отслеживания движения робота по линии с помощью программного кода.

Тема 3.8. Знакомство с гироскопическим датчиком.

Теория. Принципы функционирования гироскопического датчика и методы работы с ним.

Практика. Применение методов работы с гироскопическим датчиков для осуществления действий робота.

Тема 3.9. Программирование робота для движения спиралью и змейкой.

Теория. Методы осуществления движения робота по спирали и змейкой.

Практика. Осуществить движение робота по спирали и змейкой с помощью программного кода на языке MicroPython.

Тема 3.10. Работа над индивидуальным заданием.

Практика. Сбор и программирование робота с учётом индивидуального технического задания.

Тема 3.11. Тестирование.

Практика. Прохождение тестирования по темам кейса.

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 4. Работа над итоговым проектом.

Данный кейс направлен на приобретение навыков постановки проблемной ситуации и поисков путей ее решения с помощью робота. Ученикам необходимо запрограммировать робота для решения поставленной задачи и осуществить его тестирование.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3;
- интерфейс среды программирования Visual Studio Code;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- творчески мыслить, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;

Тема 4.1. Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения.

Теория. Методы постановки проблемной ситуации и способы поиска пути решения поставленной задачи.

Практика. Осуществление постановки проблемной ситуации с последующим поиском пути ее решения.

Тема 4.2. Сборка робота для решения проблемы.

Теория. Способы сборки робота для осуществления ранее поставленной проблемы.

Практика. Осуществление сборки робота для решения поставленной проблемы.

Тема 4.3. Программирование робота для решения поставленной задачи

Теория. Способы программирования робота для решения поставленной задачи.

Практика. Осуществление программирования робота для решения поставленной задачи с помощью знаний и навыков, приобретенных в предыдущих кейсах.

Тема 4.4. Тестирование робота, решающего поставленную задачу.

Теория. Методы тестирования робота для определения успешности его функционирования.

Практика. Тестирование робота, решающего поставленную задачу, для определения успешности его функционирования. Доработка конструкции, программного кода.

Тема 4.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов модуля.

Практика. Подготовить и презентовать свой проект.

Форма подведения итогов: подготовленная защита своего проекта.

Тема 4.6. Защита проектов. Рефлексия.

Практика. Представление результатов проделанной работы. Обсуждение полученных результатов, подведение итогов работы каждого обучающегося.

Форма подведения итогов: публичная защита проекта.

МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MicroPython»

Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.

Данный кейс направлен на получение навыков программирования датчиков, а также на изучение основ языка программирования MicroPython.

В результате учащиеся в команде должны написать программный код, с помощью которого человек сможет управлять роботом.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3,
- среду программирования Visual Studio Code;

- основы языка программирования MicroPython;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютером.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного модуля:

- лекционная;
- практическая работа;
- командная работа;
- защита проектов.

Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.

Данный кейс направлен на получение знаний по встроенным функциям, операторам и базовым библиотекам MicroPython и на приобретение навыков их применения при программировании роботов.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3;
- основы языка программирования MicroPython.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;

- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать со средой программирования Visual Studio Code;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая работа;
- практическая работа;
- тестирование.

Тема 2.1. Операторы «break» и «continue».

Теория. Принципы работы операторов «break» и «continue».

Практика. Использование операторов «break» и «continue».

Тема 2.2. Списки, кортежи, пары, map.

Теория. Понятия списков, кортежей, пар, map.

Практика. Написание программного кода, демонстрирующего особенности списков, кортежей, пар и map.

Тема 2.3. Понятие базовых функций. Примеры базовых функций в MicroPython.

Теория. Понятие и примеры базовых функций в MicroPython.

Практика. Написание программного кода, реализующего базовые функции в MicroPython.

Тема 2.4. Библиотеки в MicroPython.

Теория. Понятие библиотек в MicroPython.

Практика. Использование библиотек MicroPython при написании программного кода.

Тема 2.5. Рекурсия. Плюсы и минусы использования рекурсии. Как избежать рекурсии.

Теория. Понятие рекурсии; плюсы и минусы ее использования.

Практика. Использование рекурсии в программном коде. Применение методов избегания рекурсии.

Тема 2.6. Тестирование.

Практика. Прохождение тестирования по темам модуля «Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython».

Форма подведения итогов: тестирование.

Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.

Данный кейс направлен на изучение базовых конструкций LEGO EV3 таких как: программы обработки сигналов датчиков касания, ультразвуковых датчиков, инфракрасных датчиков.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3;
- интерфейс среды программирования Visual Studio Code;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- работать в команде;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- защита проектов.

Тема 3.1. Программы обработки сигналов датчиков касания.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов датчиков касания.

Практика. Применение обработки сигналов датчиков касания робота посредством программного кода.

Тема 3.2. Программы обработки сигналов ультразвуковых датчиков.

Измерение расстояния до объекта.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов ультразвуковых датчиков. Методы измерения расстояния до объекта.

Практика. Измерение роботом расстояния до объекта с помощью ультразвуковых датчиков.

Тема 3.3. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика.

Теория. Принципы и методы обработки сигналов инфракрасных датчиков. Методы осуществления езды на маяк роботом.

Практика. Движение на маяк роботом с помощью инфракрасных датчиков.

Тема 3.4. Программы обработки сигналов инфракрасного датчика.

Внешнее управление роботом.

Теория. Методы осуществления внешнего управления роботом.

Практика. Внешнее управление роботом с помощью инфракрасных датчиков.

Тема 3.5. Написание программ для определения пороговых значений тёмного и светлого участков.

Теория. Методы определения пороговых значений темного и светлого участков.

Практика. Написание программы для определения роботом пороговых значений темного и светлого участков.

Тема 3.6. Написание программ для определения среднего значения освещённости.

Теория. Методы определения среднего значения освещенности.

Практика. Написание программы для определения роботом среднего значения освещенности.

Тема 3.7. Написание программы для отслеживания движения робота по линии.

Теория. Методы отслеживания движения робота по линии.

Практика. Реализация отслеживания движения робота по линии с помощью программного кода.

Тема 3.8. Знакомство с гироскопическим датчиком.

Теория. Принципы функционирования гироскопического датчика и методы работы с ним.

Практика. Применение методов работы с гироскопическим датчиков для осуществления действий робота.

Тема 3.9. Программирование робота для движения спиралью и змейкой.

Теория. Методы осуществления движения робота по спирали и змейкой.

Практика. Осуществить движение робота по спирали и змейкой с помощью программного кода на языке MicroPython.

Тема 3.10. Работа над проектом.

Практика. Проработка идеи проекта, сбор и программирование робота. Подготовка презентации проекта.

Тема 3.11. Защита проектов. Рефлексия.

Практика. Представление результатов проделанной работы. подведение итогов работы каждого обучающегося.

Форма подведения итогов: защита проекта.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Во время проведения курса предполагается текущий, промежуточный и итоговый контроль. Промежуточная аттестация обучающихся по данной программе проводится в форме опросов, тестирований, практических работ по каждой теме. Кроме того, проверка результатов освоения программы осуществляется постоянно: после изучения каждого раздела программы, учащиеся контрольные тестирования и лабораторные работы.

Входной контроль – не проводится.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы:

- опрос теоретического материала;
- контрольные тесты.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программ обучающимися и уровня развития личностных качеств по завершению каждого курса программы.

Формы:

- опрос теоретического материала;
- контрольные тесты;
- практические работы;
- лабораторные работы.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу.

Форма: контрольное тестирование.

Оценка	Результат
Высокий уровень	- Сформированы систематическое знание основных понятий информационной безопасности, - Сформированы знания о безопасном поведении при работе с компьютерными программами, информацией в сети интернет. - Сформированы умения безопасно работать с информацией, анализировать и обобщать полученную информацию. - Самостоятельно, неординарно решает задачи, способен сам найти свой путь решения. - Проявляет интерес и творческое отношение к изучаемым темам, стремится получить дополнительную информацию. - Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия. - Проявляет самостоятельность, пунктуальность и ответственность в подготовке к занятиям.
Средний уровень	- Знания в области основных понятий информационной безопасности не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. - Навыки безопасного поведения при работе с компьютерными программами, информацией в сети интернет частично имеются. Иногда нужна помощь. - Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике. - Может с помощью педагога безопасно работать с информацией, анализировать и обобщать полученную информацию. - Проявляет самостоятельность, но при подготовке к занятиям требуется внешняя стимуляция.
Низкий уровень	- Знания в области основных понятий информационной безопасности отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны. - Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога. - Уровень самостоятельности учащихся низкий, при подготовке к занятиям требуется постоянная внешняя стимуляция. - В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Тема кейса	Форма занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MINDSTORMS® Home»					
Кейс 1. Основы программирования в среде Scratch 3.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; проблемное изложение; устный опрос; публичное выступление.	1. Маржи Мажет. Scratch для детей, самоучитель по программированию. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017 г. – С. 288. 2. Голиков Д. Scratch 3 для юных программистов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 168 с.	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - пакет офисных программ MS Office; - среда программирования Scratch 3.	Тестирование
Кейс 2. Программирование в среде MINDSTORMS® Home движения роботов Lego.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; проблемное изложение; устный опрос; публичное выступление.	1. Программирование робота Lego Mindstorms EV3 с помощью Scratch [Интернет-ресурс] URL: http://www.proghouse.ru/article-box/52-scratch2-ev3. 2. Официальная страница с информацией	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Конструктор LEGO Mindstorms EV3. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7);	Защита проектов

			о наборе Lego Mindstorms EV3 [Интернет-ресурс] URL: https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3 .	- пакет офисных программ MS Office; - среда программирования MINDSTORMS® Home.	
Кейс 3. Внешнее управление роботом.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; проблемное изложение; устный опрос; публичное выступление.	1. Основы конструирования и сборки EV3 [Интернет-ресурс] URL: http://smarterp.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions . 2. Руководство по Lego Mindstorms EV3 [Интернет-ресурс] URL: https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf .	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Конструктор LEGO Mindstorms EV3. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - пакет офисных программ MS Office; - среда программирования MINDSTORMS® Home.	Тестирование
Кейс 4. Программирование роботов-манипуляторов.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; проблемное изложение; устный опрос; публичное выступление.	1. Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3 [Интернет-ресурс] URL: https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3 .	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Конструктор LEGO Mindstorms EV3. • Специализированные наборы "Пневматика" и "Технология и физика". • Программное обеспечение:	Тестирование

				- операционная система Windows (версия не ниже 7); - пакет офисных программ MS Office; - среда программирования MINDSTORMS® Home.	
5. Кейс Программирование производственных линий.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; проблемное изложение; устный опрос; публичное выступление.	1. Руководство по набору ROBOTIS STEM [Интернет-ресурс] URL: http://www.robotis.us/robotis-stem. 2. Официальный сайт с информацией по кибернетическому конструктору ТРИК [Интернет-ресурс] URL: https://trikset.com.	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Конструктор LEGO Mindstorms EV3. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - пакет офисных программ MS Office; - среда программирования MINDSTORMS® Home.	Защита проектов
МОДУЛЬ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ НА MICROPYTHON»					
Кейс 1. Основы программирования на MicroPython.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; иллюстрация; устный опрос; информационный рассказ; беседа; дискуссия.	1. MicroPython Documentation [Интернет-ресурс]. – URL: https://micropython.readthedocs.io	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7);	Тестирование

			o/_/downloads/ru/latest/pdf/. 2. Материалы по EV3 [Интернет-ресурс]. URL: http://smarterp.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions.	- среда разработки LEGO Mindstorms EV3; - пакет офисных программ MS Office. • Презентационное оборудование. • Инструменты режущие (ножницы, кусачки). • Конструктор Lego Mindstorms EV3.	
Кейс 2. Встроенные функции, операторы и базовые библиотеки MicroPython.	Комбинированная	Кейс-метод; иллюстрация; игровые ситуации; устный опрос; информационный рассказ; беседа.	1. Основы программирования на MicroPython [Интернет-ресурс]. URL: https://amperkot.ru/blog/micropython-1/ 2. Библиотеки MicroPython [Интернет-ресурс]. URL: https://wikihandbk.com/wiki/MicroPython:%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B8	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - среда программирования Visual Studio Code. • пакет офисных программ MS Office. • Набор LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». • Презентационное оборудование.	Защита проектов

Кейс 3. Изучение базовых конструкций LEGO EV3.	Комбинированная	Проектный метод; кейс-метод; иллюстрация; игровые ситуации; информационный рассказ; беседа.	1. Материалы по EV3 [Интернет-ресурс]. URL: http://smarterp.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions. 2. Руководство по Lego Mindstorms EV3 [Интернет-ресурс]. URL: https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf.	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - среда программирования Visual Studio Code. • Презентационное оборудование. • Инструменты режущие (ножницы, кусачки). • Конструктор Lego Mindstorms EV3.	Тестирование
Кейс 4. Работа над итоговым проектом.	Комбинированная	Проектный метод; устный опрос; беседа; дискуссия.	1. Сайт с методами постановки проблемной ситуации и поиска путей ее решения [Интернет-ресурс]. URL: https://www.cfin.ru/management/iso9000/tqm/stend_problem.shtml.	• Компьютеры (ноутбуки) с доступом к сети Интернет. • Программное обеспечение: - операционная система Windows (версия не ниже 7); - среда программирования Visual Studio Code. • Презентационное оборудование. • Инструменты режущие (ножницы, кусачки).	Защита проектов

				• Конструктор Mindstorms EV3.	Lego	
--	--	--	--	---	------	--

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области информационно-коммуникационных технологий, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса «Программирование роботов» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком.
- каждый обучающийся выполняет практические работы за отдельным компьютером с сохранением результатов в облачном хранилище.

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Основы Робототехники: учебно-методическое пособие. 5—11 классы / С. Н. Вангородский. — М.: Дрофа, 2019. — 238, [1] с. — (Российский учебник).
2. Цветкова, М.С. Прикладная робототехника. Учебное пособие /М.С. Цветкова, И.Ю. Хлобыстова. — 2-е изд., пересмотр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 — 64 с.: ил.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Основы робототехники: учебник / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — 202 с. — (Среднее про - фессиональное образование)
2. Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi., Вильямс, 2015 г.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi., Вильямс, 2015 г.

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение:

Операционная система (Windows, Linux, macOS). Офисное программное обеспечение.

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. <https://olimp.edsoo.ru>
2. <https://edu.skysmart.ru>
3. <https://www.yaklass.ru/>
4. <https://uchi.ru>
5. <https://упок.рф>
6. <https://education.yandex.ru>
7. <https://resh.edu.ru>