

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 09.06.2023 № 28

Председатель  А.Ю. Решетова

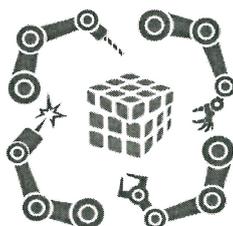
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 09.06.2023 № 738

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Образовательная робототехника»

Возраст учащихся: **9-14 лет**

Срок реализации программы: **2 года**

Авторы-составители:
Зайцева Мария Денисовна,
педагог дополнительного образования,
Бибяева Анастасия Ивановна,
заведующий сектором

Мурманск
2023

Пояснительная записка

Программа «Образовательная робототехника» направлена на профессиональную ориентацию обучающихся в сфере инженерно-технологических специальностей. Высокотехнологичная экономика формирует спрос на специалистов, обладающих высоким интеллектом и развитыми творческими способностями в современных областях науки и техники. В связи с этим в последние годы значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике и микроэлектронике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, искусство, математику (Science Technology Engineering Art Mathematics – STEAM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Этим определяются актуальность и новизна программы.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом 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»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Национальной технологической инициативой (постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. N 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»).

Актуальность программы «Образовательная робототехника» обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с робототехническими конструкторами.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется в логике проектной деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ре-

бенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Другой отличительной особенностью программы является ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, на современном этапе общественного развития, характеризующемся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества. Данные причины требуют усилий, направленных на повышение эффективности дополнительного образования и, в частности, на приобщение учащихся к самостоятельному поиску необходимых им знаний, освоение различных способов учебной деятельности, развитие внутренней мотивации учения. Для достижения личностных результатов, учащихся используются разработанные нами принципы обучения:

- принцип включения школьников в творческую познавательную деятельность;
- принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
- принцип организации взаимодействия школьников в процессе осуществления познавательной деятельности;
- принцип формирования рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;
- принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
- принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
- принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Адресат программы: обучающиеся 10-14 лет

Форма реализации программы: очно-заочная.

Срок реализации программы: 2 года

Уровень программы: стартовый

Формы занятий: беседа, дискуссия, практикум, педагогическая игра, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Режим занятий: 1 год: очная часть: 3 раза в неделю по 2 академических часа. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов. 2 год: очная часть: 3 раза в неделю по 2 академических часа. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов.

Продолжительность одного занятия: 2 академических часа.

Направленность программы: техническая.

Наполняемость групп: 10-12 человек.

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ алгоритмизации и программирования в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи и ожидаемые результаты для 1 года обучения

Задачи:

Обучающие:

- 1) ознакомление с современными разработками в области робототехники;
- 2) ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- 3) формировать умение пользоваться технической литературой;
- 4) изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления.

Развивающие:

- 1) развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- 2) развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- 3) стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- 1) повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- 2) формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- 3) формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению;

Метапредметные результаты:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель, планировать достижение этой цели;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны *знать*:

- правила безопасной работы;
- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.д.;
- основные компоненты конструкторов, используемые при создании робототехнических устройств; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- приемы конструирования с использованием специальных элементов и других объектов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны *уметь*:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи визуализированного языка программирования;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично презентовать проект;

В результате освоения программы, обучающиеся должны *владеть*:

- навыками логического мышления;
- навыками периодической оценки результатов собственной работы;
- навыками инженерных решений, поиска необходимой информации в различных источниках.

Задачи и ожидаемые результаты для 2 года обучения

Задачи:

Обучающие:

- 1) изучить функциональные возможности и методы применения деталей, узлов, информационных систем и устройств роботов;
- 2) изучить конструктивные особенности приводов и датчиков; физические законы;
- 3) изучить основы ТРИЗ и дизайн-мышления.

Развивающие:

- 1) развитие понимания о применении робототехники;
- 2) формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- 3) формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Воспитательные:

- 1) воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- 2) формировать организаторские качества;
- 3) воспитывать трудолюбие, уважение к труду.

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как: инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор.

Метапредметные результаты:

- умение отличать новое от уже известного;
- умение делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы; умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- умение ставить цель, планировать достижение этой цели;
- уметь работать по предложенным инструкциям;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны *знать*:

- основы разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить отладку и настройку конструкции робота, программного кода;

- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- архитектуру и назначение контроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования.

В результате освоения программы, обучающиеся должны *уметь*:

- составить план проекта, включая выбор темы, анализ предметной области, разбиение задач на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично презентовать проект;

В результате освоения программы, обучающиеся должны *владеть*:

- навыками работы с роботами и образовательными робототехническими наборами;
- навыками разработки управляющих программ для контроллеров.

Итоги реализации программы могут подводиться в следующих *формах*: мини-конференция по защите проектов, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

Учебно-тематический план (очно) 1 год обучения

№ п/п	Название раздела программы	Т е о р и я	П р а к т и к а	Всего часов	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	-	2	Беседа, опрос
2	Обзор набора Lego Spike Prime	1	1	2	Беседа, опрос
3	Программное обеспечение Lego Spike Prime	1	1	2	Беседа, опрос
4	Кейс «Роборука»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
5	Кейс «Штука»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
6	Кейс «Носорог»	1	1	2	Демонстрация решений кейса

7	Кейс «Захват цели»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
9	Кейс «Настольная игра»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
10	Кейс «Неисправность»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
11	Кейс «Искатель приключений»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
12	Кейс «Танцор»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
13	Подготовка творческого проекта	2	2	4	Демонстрация решений кейса
14	Защита проекта	2	-	2	Демонстрация решений кейса
	Итого	20	16	36	

Учебно-тематический план (заочно)

№ п/п	Название раздела программы	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Ознакомление с 3D-средой Mecabricks	4	4	Демонстрация решений кейса
2	Кейс «Домик»	4	4	Демонстрация решений кейса
3	Кейс «Замок»	4	4	Демонстрация решений кейса
4	Кейс «Пожарное депо»	4	4	Демонстрация решений кейса
5	Кейс «Корабль»	4	4	Демонстрация решений кейса
6	Кейс «Обсерватория»	4	4	Демонстра-

				ция решений кейса
7	Кейс «Космическая база»	4	4	Демонстрация решений кейса
8	Кейс «Зоопарк»	4	4	Демонстрация решений кейса
9	Кейс «Робот»	4	4	Демонстрация решений кейса
	Итого	36	36	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (очное обучение) – 36 часов

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (2 часа)

Теория (2ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с общеобразовательной программой. Заполнение анкет входного тестирования. Обсуждение существующих и перспективных областей применения автоматических устройств и роботов.

2. Обзор набора Lego Spike Prime (2 часа)

Теория (1ч.)

Обзор набора Lego Spike Prime. Основные детали, их характеристики, области применения. Электроника.

Практика (1ч.)

Подключение смартхаба к компьютеру. Подключение смартхаба к компьютеру через блютуз.

3. Программное обеспечение Lego Spike Prime (2 часа)

Теория (1ч.)

Обзор программной среды Lego Spike Prime.

Практика (1ч.)

Программирование в среде Lego Spike Prime.

4. Кейс «Роборука» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера. Захват предметов одинакового размера, но разного веса.

5. Кейс «Штука» (2 часов)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обзор схемы. Изучение зубчатого механизма. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка схемы игры по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Учащиеся определяют для чего эта конструкция, усовершенствуют и видоизменяют её как внешне, так и в программной части.

6. Кейс «Носорог» (2 часов)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач занятия. Изучение программного кода. Повторение понятия датчика силы. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка схемы игры по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Усовершенствование модели с помощью дополнительных элементов конструктора.

7. Кейс «Захват цели» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка схемы игры по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Работа с датчиком расстояния. Конструирование захвата. Конструирование мобильной платформы, цель которой захватить объект и отъехать на исконное место.

8. Кейс «Настольная игра» (2 часа)

Теория (1ч.)

Объяснение целей и задач занятия. Беседа: развивающие игры, о том, как важно тренировать и развивать мозг. Понятие «массив». Объяснение правил игры. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка модели развивающей игры. Запуск программы, чтобы убедиться, что модель работает правильно. Учащиеся должны заметить, что Мастер Игры показывает положение красного кубика в башне. Написание программы для обнаружения красного кубика во второй башне (игрок 2). Программирование своих алгоритмов.

9. Кейс «Неисправность» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Объяснение целей и задач занятия. Понятие станок с ЧПУ. Обсуждение обнаруженных неполадок и разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных неполадок и способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

10. Кейс «Искатель приключений» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Объяснение целей и задач занятия. Работа с моторами и датчиком расстояния. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка Искателя приключений. Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Написание программы для обнаружения предметов, их преодоления и звукового сигнала об успешном завершении исследовательской миссии.

11. Кейс «Танцор» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик. Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка модели Робота-танцора. Эксперимент с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

12. Подготовка творческого проекта (4 часа)

Теория (2ч.)

Виды роботов. Назначение роботов. Категория модели. Перечень деталей для сборки робота.

Практика (2ч.)

Зарисовка робота. Подготовка деталей. Сборка модели в соответствии с назначением. Программирование модели с использованием: блоков программирования. Испытание модели.

13. Защита проекта (2 часа)

Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за время обучения, а также соревнования роботов по завершении выставки.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (заочное обучение) – 36 часов

1. Ознакомление и изучение 3D-среды MecaBricks (4ч.)

Практика (4ч.)

Самостоятельное изучение конструктора. Построение пробных моделей.

2. Кейс «Домик» (4ч.)

Практика (4ч.)

Изучение блоков конструктора, построение модели дома.

1. Кейс «Замок» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели замка в конструкторе.

2. Кейс «Пожарное депо» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели пожарного депо в конструкторе.

3. Кейс «Корабль» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели корабля в конструкторе.

4. Кейс «Обсерватория» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели обсерватории в конструкторе.

5. Кейс «Космическая база» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели космической базы в конструкторе.

6. Кейс «Зоопарк» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели зоопарка в конструкторе.

7. Кейс «Робот» (4ч.)

Практика (4ч.)

Построение модели робота в конструкторе.

**Учебно-тематический план (очно)
2 год обучения**

№ п/п	Название раздела программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	-	2	Беседа, опрос
2	Рычаги и виды механических передач. Зубчатые передачи. Кейс «Перехват шара»	2	2	4	Беседа, опрос
3	Блок «Музыка», циклы и гироскоп. Кейс «Музыкальный бот»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
4	Датчик силы. Режимы нажатия датчика силы. Кейс «Рободрель»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
5	Кейс «Кубик Рубика»	2	4	6	Демонстрация решений кейса
6	Кейс «МылоБот»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
7	Механизм с остановкой на полпути. Лямбда-механизм Чебышёва. Кейс «Стопоходящий робот»	2	2	4	Демонстрация решений кейса
8	Роботы, гитары и датчик расстояния. Кейс «Бас гитара»	1	1	2	Демонстрация решений кейса
9	Подготовка творческого проекта	3	3	6	Демонстрация решений кейса
10	Защита проекта	2	-	2	Демонстрация решений кейса
	Итого	19	17	36	

**Учебно-тематический план (заочно)
2 год обучения**

№ п/п	Название раздела программы	Практика	Всего часов	Формы аттестации/ контроля

		Т и к а		
1	Знакомство с визуальной средой программирования Scratch 3. Знакомство с интерфейсом	4	4	Беседа, опрос
2	Циклы, условия, переменные	4	4	Демонстрация решений кейса
3	Координаты и движение. Оси. Гравитация. Кейс «Космокот»	4	4	Демонстрация решений кейса
4	Клоны и события. Кейс «Морские обитатели»	4	4	Демонстрация решений кейса
5	Запись звуковой дорожки. Блок События подробно. Кейс «Охота за приведениями»	4	4	Демонстрация решений кейса
6	Создание бота. Кейс «Космические стрельялки»	4	4	Демонстрация решений кейса
7	Кейс «Пакмен»	4	4	Демонстрация решений кейса
8	Объявление переменных. Кейс «Крокодил дантист»	4	4	Демонстрация решений кейса
9	Кейс «Рыбалка»	4	4	Демонстрация решений кейса
	Итого	36	36	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (очное обучение) – 36 часов

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (2 часа)

Теория (1ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с общеобразовательной программой. Заполнение анкет входного тестирования. Обсуждение существующих и перспективных областей применения автоматических устройств и роботов. Работа с учебно-методическими материалами.

1. Кейс «Перехват шара» (4 часа)

Теория (2ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение темы и задач занятия. Обсуждение видов механических передач. Повторение понятия зубчатых передач. Определение понятия рычаг, использование в механике. Повторение понятия «массив». Подробный обзор схемы сборки игры «Перехват шара».

Практика (2ч.)

Сборка схемы игры по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Учащиеся должны определить расстояние между упавшим в ворота шариком и датчиком расстояния, и самостоятельно скорректировать его в программе. А также с помощью датчика цвета, через который шарик будет пролетать отскакивая от рычагов, регистрировать и выводить на экран хаба в виде баллов.

2. Кейс «Музыкальный бот» (4 часа)

Теория (2ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение темы и задач занятия. Обзор блока «Музыка» в редакторе программного кода. Обсуждение программного кода. Циклы «повторять» и «повторять всегда». Повторение понятия «гироскоп». Настройка оборудования. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2ч.)

Сборка схемы «Музыкальный бот» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся программируют робота выводить звуки из блока «Музыка» при контакте датчика цвета с цветными кубиками, заставляя выполнять различные движения, сопровождаемые музыкальными реакциями или под углом наклона.

3. Кейс «Рободрель» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение темы и задач занятия. Повторение понятия датчика силы и его режимы нажатия. Подробный обзор схемы сборки. Повторение циклов, условные операторы «если», «то», «иначе». Настройка оборудования. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка схемы «Рободрель» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся собирают модель дрели, где при нажатии на датчик силы меняется и мощность сверла с последующим визуальным выводом на экране хаба.

4. Кейс «Кубик Рубика» (6 часов)

Теория (2ч.)

Обсуждение темы занятия. Объяснение темы и задач занятия. Пример решения головоломки кубика Рубика. Обсуждение. Подробный обзор схемы сборки. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (4ч.)

Сборка схемы «Кубик Рубика» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся должны собрать конструкцию из нескольких частей: механическая головка с датчиком цвета, которая регистрирует цвета на кубике и записывает их в массив данных; лоток присоединенный к угловому мотору в который устанавливается сам кубик и рука, переворачивающая кубик в тот момент, когда головка закончит считывать цвета. Когда сканирование и запись в массив завершится рука совместно с лотком начнут вращать кубик решая головоломку.

5. Кейс «МылоБот» (4 часа)

Теория (2ч.)

Подробный обзор схемы сборки. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2ч.)

Сборка схемы «МылоБот» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся собирают автоматизированный диспенсер для жидкого мыла, где им предстоит запрограммировать датчик расстояния, который будет автоматически проживать помпу для подачи мыла при близком контакте с пользователем. Сигналом отката зажимной силы будет служить звуковой сигнал и вывод текстового сообщения на экране хаба.

6. Кейс «Стопоходящий робот» (4 часа)

Теория (2ч.)

Подробный обзор схемы сборки. Изучение механизма с остановкой на полпути. Изучение лямбда-механизма Чебышёва. Обсуждение. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2ч.)

Сборка схемы «Стопоходящий робот» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся проектируют стопоходящего робота, проверяют сборку на ошибки, устанавливают датчик цвета для усложненного варианта решения задачи — робот должен ускорить передвижение на зеленом кубике, на желтом замедлить передвижение и вывести цвет на центральное кольцо хаба, на красном полностью остановить движение. Добавив к конструкции датчик расстояния робот должен замедлить движение и, по мере приближения объекта, медленно отползает назад до тех пор, пока объект не скроется из поля зрения датчика.

7. Кейс «Бас гитара» (2 часа)

Теория (1ч.)

Подробный обзор схемы сборки. Принцип работы бас гитары. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка схемы «Бас гитары» по инструкции. Программирование, отладка и запуск программы. Обучающиеся собирают рабочую модель бас гитары, принцип работы которой заключается в позиции движущегося смычка на грифе перед датчиком расстояния. Чем смычок дальше, тем выше воспроизводятся ноты.

8. Подготовка творческого проекта (6 часов)

Теория (3ч.)

Сборка схемы кейса по инструкции. Программирование, отладка и запуск робота.

Практика (3ч.)

Зарисовка робота. Подготовка деталей. Сборка модели в соответствии с назначением. Программирование модели с использованием: блоков программирования. Испытание модели. Защита проекта.

9. Итоговое занятие (2 часа)

Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за время обучения, а также соревнования роботов по завершении выставки.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (заочное обучение) – 36 часов

1. Знакомство с визуальной средой программирования Scratch 3. Знакомство с интерфейсом (4ч.)

Практика (4ч.)

Подробный разбор интерфейса. Как устроена визуальная среда, что такое спрайты, как работает система координат. Создание первого проекта анимации кота.

1. Циклы, условия, переменные (4ч.)

Практика (4ч.)

Изучение программных блоков. Разбор ограниченных и неограниченных циклов. Блок ожидания. Создание программы. Создаём костюмы спрайт и меняем их. Замедление хода спрайта. Подробный разбор условий. Работа с условиями и сенсорами. Блоки ожидания. Операторы Scratch.

1. Кейс «Космокот» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру-платформер на Scratch. На практике продемонстрируют работы с координатами и движениями по оси. Объявят гравитацию для спрайтов.

1. Кейс «Морские обитатели» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру-платформер на Scratch. На практике продемонстрируют работу с клонами и событиями.

1. Кейс «Охота за привидениями» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру-шутер на Scratch. Запишут свои звуковые дорожки к игре. Продемонстрируют код с добавлением блоков Событие.

1. Кейс «Космические стрелялки» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру-шутер на Scratch. А также создадут бота с искусственным интеллектом, усложняющим процесс игры.

1. Кейс «Пакмен» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру лабиринт на Scratch.

1. Кейс «Крокодил дантист» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру на Scratch, создадут и объявят переменные для более сложной и интересной игры.

1. Кейс «Рыбалка» (4ч.)

Практика (4ч.)

Учащиеся создают самостоятельно полноценную игру на Scratch.

Подробное описание кейсов см. Приложение №2

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Формы организации деятельности учащихся на занятии: индивидуальная, групповая, фронтальная, парная.

Методы обучения:

- словесные (объяснение, беседа, рассказ);
- наглядные (демонстрация образцов, использование схем, технологических карт, просмотр видеороликов в соответствии с темой занятия);
- практические (упражнения, самостоятельная работа учащихся);
- проектный (создание групповых творческих, исследовательских проектов и их защита).

Наиболее приемлемы для организации образовательного процесса по программе **методики** дифференцированного индивидуального обучения, метод учебного проектирования; общедидактические методы (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный).

Наглядные пособия:

- схемы, образцы и модели;
- иллюстрации, картинки;
- мультимедиа-материалы по темам курса;
- фотографии.

Оборудование:

- наборы Lego Spike Prime (базовый и ресурсный) (12);
- Компьютер (12);
- поля для испытаний роботов (1);
- демонстрационный стол (1).

Электронно-программное обеспечение программы.

- программное обеспечение Lego Spike Prime (12 шт);
- мультимедийный проектор;
- компьютер с учебным программным обеспечением (12 шт);

- интерактивная доска.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 1).

Учебно-методические средства обучения: кейсы (Приложение 2), электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

Формы контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Беседа
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация результатов самостоятельной работы
Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Защита проекта

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – беседа, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов.

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения (Приложение 3).

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 4).

Список литературы для педагога

1. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы.
2. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы.
3. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск.
4. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 4, Комбинаторные алгоритмы.
5. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики.
6. Шень А. Логарифм и экспонента.
7. Шень А. Математическая индукция.
8. Шень А. Программирование: теоремы и задачи.

Список литературы для обучающихся

9. Демарко Том. Deadline. Роман об управлении проектами.
10. Кирюхин В. М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады.
11. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В. , Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
12. Корнев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. – М.: Наука, 1979. – 447 с.
13. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс.
14. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов. – М.: Наука, 1978. – 416 с.
15. Московские олимпиады по информатике 2002-2009 гг.
16. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк.
17. Окулов С. М., Лялин А. В. Ханойские башни.
18. Роберт Мартин. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста.
19. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
20. Торгашева Ю. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch.
21. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010. – 195 с.
22. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
23. Харольд Абельсон, Джеральд Джей Сассман. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ.

**Календарный учебный график
1 год обучения**

Педагог:

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: очная часть: 3 раза в неделю по 2 часа. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

06.11.2023, 01.01.2023-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 9 октября 2023 по 15 октября 2023; с 20 ноября 2023 по 26 ноября 2023;

зимние каникулы – с 30 декабря 2023 по 08 января 2024;

весенние каникулы – с 8 апреля 2024 по 14 апреля 2024;

дополнительные каникулы – с 19 февраля 2024 по 25 февраля 2024;

летние каникулы – с 01 июня 2024 по 31 августа 2024.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			Очная	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	Базовая площадка	Опрос
			Очная	2	Обзор набора Lego Spike Prime	Базовая площадка	Беседа
			Очная	2	Программное обеспечение Lego Spike Prime	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Роборука»	Базовая площадка	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Штука»	Базовая площадка	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Носорог»	Базовая площадка	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса

							кейса
			Заочная	2	Ознакомление и изучение 3D-среды Mecabricks	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Ознакомление и изучение 3D-среды Mecabricks	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Домик»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Домик»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Замок»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Замок»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Пожарное депо»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Пожарное депо»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Захват цели»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «Захват цели»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Настольная игра»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «Неисправность»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Неисправность»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «Искатель приключений»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса

						ка	кейса
			Заочная	2	Кейс «Корабль»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Корабль»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Обсерватория»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Обсерватория»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космическая база»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космическая база»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Зоопарк»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Зоопарк»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Робот»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Робот»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Искатель приключений»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «Танцор»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Танцор»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результата

						ка	тов работы
			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
			Очная	2	Защита проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
ИТОГО:				72 ч.			

Календарный учебный график 2 год обучения

Педагог:

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: очная часть: 3 раза в неделю по 2 часа. Заочная часть: 2 периода между очными сессиями по 18 часов.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

06.11.2023, 01.01.2023-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 9 октября 2023 по 15 октября 2023; с 20 ноября 2023 по 26 ноября 2023;

зимние каникулы – с 30 декабря 2023 по 08 января 2024;

весенние каникулы – с 8 апреля 2024 по 14 апреля 2024;

дополнительные каникулы – с 19 февраля 2024 по 25 февраля 2024;

летние каникулы – с 01 июня 2024 по 31 августа 2024.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			Очная	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	Базовая площадка	Опрос
			Очная	2	Рычаги и виды механических передач. Зубчатые передачи. Кейс «Перехват шара»	Базовая площадка	Беседа, опрос Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Рычаги и виды механических передач. Зубчатые передачи. Кейс «Перехват шара»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Блок «Музыка», циклы и гироскоп. Кейс «Музыкальный бот»	Базовая площадка	Беседа, опрос
			Очная	2	Блок «Музыка», циклы и гироскоп. Кейс «Музыкальный бот»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Датчик силы. Режимы нажатия датчика силы. Кейс «Рободрель»	Базовая площадка	Беседа, опрос Демонстрация решений

							кейса
			Заочная	2	Знакомство с визуальной средой программирования Scratch. Знакомство с интерфейсом	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Знакомство с визуальной средой программирования Scratch. Знакомство с интерфейсом	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Циклы, условия, переменные	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Циклы, условия, переменные	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космокот»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космокот»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Морские обитатели»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Морские обитатели»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Кубик Рубика»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «Кубик Рубика»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «Кубик Рубика»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Кейс «МылоБот»	Базовая площадка	Беседа, опроска
			Очная	2	Кейс «МылоБот»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса

						ка	кейса
			Очная	2	Механизм с остановкой на полпути. Лямбда-механизм Чебышёва. Кейс «Стопоходящий робот»	Базовая площадка	Беседа, опрос
			Заочная	2	Кейс «Охота за привидениями»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Охота за привидениями»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космические стрелялки»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Космические стрелялки»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Пакмен»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Пакмен»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Крокодил дантист»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Крокодил дантист»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Рыбалка»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	2	Кейс «Рыбалка»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Механизм с остановкой на полпути. Лямбда-механизм Чебышёва. Кейс «Стопоходящий робот»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
			Очная	2	Роботы, гитары и датчик расстояния. Кейс «Бас	Базовая площад-	Беседа, опрос Демонстра-

					гитара»	ка	ция решений кейса
			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
			Очная	2	Подготовка творческого проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
			Очная	2	Защита проекта	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
ИТОГО:				72 ч.			

Описание кейсов

Очная сессия

1 год обучения

Кейс 1. Роборука

Описание: Данный кейс позволит обучающимся понять, что такое моторы, как они работают.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: изучить значение и функции моторов	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 2. Штука

Описание: обучающиеся применяют теоретические знания предыдущего кейса и конструируют более сложную сборку с использованием механизма маятника.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: применить полученные знания, изучить прототип механизма маятника	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 3. Носорог

Описание: в данном кейсе обучающиеся программируют датчик силы с использованием моторов.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: изучить функции датчика силы

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.

Объединяются в пары.

Создают прототип модели кейса.

Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)

Кейс 4. Захват цели

Описание: Данный кейс позволит обучающимся понять, что такое датчик цвета, как он работает.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: изучить датчик цвета

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.

Объединяются в пары.

Создают прототип модели кейса.

Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)

Кейс 5. Настольная игра

Описание: Данный кейс позволит обучающимся понять, как запрограммировать хаб и сделать на его основе прототип игры в пинбол.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: возможности хаба, комбинирование полученных ранее навыков программирования и конструирования

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>
--	--

Кейс 6. Неисправность

Описание: в данном кейсе обучающиеся сконструируют станок ЧПУ, в котором преднамеренно отсутствуют нужные детали. Их задача найти недостающие детали и установить их.

- Категория кейса: вводный.
- Место кейса в структуре модуля: базовый.
- Количество учебных часов: 4
- Продолжительность одного занятия: 2 часа

<p>Цель: использовать приобретенные навыки конструирования, найти ошибки и устранить их</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 7. Искатель приключений

Описание: обучающиеся конструируют робота, передвигающегося до преграды, после чего поворачивает в другую сторону.

- Категория кейса: вводный.
- Место кейса в структуре модуля: базовый.
- Количество учебных часов: 4
- Продолжительность одного занятия: 2 часа

<p>Цель: изучить возможности ультразвукового датчика</p>

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>
--	--

Кейс 8. Танцор

Описание: обучающиеся конструируют модель робота-танцора, с помощью музыкального расширения воспроизводят звуки, заставляющие робота танцевать.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа

<p>Цель: изучение дополнительных расширений программной среды Lego Spike Prime</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Заочная сессия 1 год обучения

Кейс 1. Домик

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде домик.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

<p>Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи</p> <p>Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием</p>

Кейс 2. Замок

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде замок.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи
Создают прототип модели кейса.	Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 3. Пожарное депо

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде пожарное депо.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи
Создают прототип модели кейса.	Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 4. Корабль

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде корабль.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи
Создают прототип модели кейса.	Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 5. Обсерватория

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде обсерваторий.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели

Создают прототип модели кейса.

Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи

Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 6. Космическая база

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде космическую базу.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели

Создают прототип модели кейса.

Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи

Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием

Кейс 7. Зоопарк

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде зоопарк.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи</p> <p>Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием</p>
---	---

Кейс 8. Робот

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют в 3D-среде робота.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

<p>Цель: приобрести навыки работы в 3D-конструкторе</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: креативное мышление, умение комбинировать, улучшать и видоизменять идеи</p> <p>Hard: дизайн-проектирование, работа с формообразованием</p>

Очная сессия

2 год обучения

Кейс 1. Перехват шара

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют игру, в конструкции которой будет много разных механизмов — рычагов и зубчатых передач. Механизмы управляются программно. В игре используются два датчика. Мяч, пролетая через датчик цвета, выбивает 1 балл. Если мяч пролетел через флипперы в ворота, датчик расстояния регистрирует это и закончит текущую миссию.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

<p>Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем, работа с датчиком расстояния и цвета</p>
--

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>
--	--

Кейс 2. Музыкальный бот

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют робота, при нажатии на клавиши которого из хаба звучит мелодия, сочиняемая учеником.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

<p>Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем, работа с датчиком силы</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 3. Рободрель

Описание: в данном кейсе обучающиеся конструируют дрель, которую возможно использовать на практике. При нажатии на датчик силы меняется и мощность сверла с последующим визуальным выводом на экране хаба.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем, работа с датчиком силы	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 4. Кубик Рубика

Описание: в данном кейсе обучающиеся соберут конструкцию разгадывающую головоломку, которая сломала головы очень многим детям и взрослым. А всё что нам потребуется — набор и пара датчиков. Конструкция состоит из нескольких частей: механическая головка с датчиком цвета, которая регистрирует цвета на кубике и записывает их в массив данных; лоток присоединенный к угловому мотору в который устанавливается сам кубик и рука, переворачивающая кубик в тот момент, когда головка закончит считывать цвета. Когда сканирование и запись в массив завершится рука совместно с лотком начнут вращать кубик решающая головоломку.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 6

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем сборки, работа с датчиком расстояния и цвета	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Кейс 5. МылоБот

Описание: в данном кейсе обучающиеся соберут роботизированный дозатор мыла. Датчик расстояния уловит приближение рук и подаст порцию мыла.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем, работа с датчиком расстояния, силы

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.

Объединяются в пары.

Создают прототип модели кейса.

Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)

Кейс 6. Стопоходящий робот

Описание: в данном кейсе обучающиеся соберут модель прямоходящего робота с использованием механизма Чебышёва — механизм, преобразующий вращательное движение в движение, приближенное к прямолинейному, благодаря чему робот движется прямо. Помимо сборки необходимо выполнить три базовых задачи. Первая — на простое движение. Вторая — на управление движением с помощью датчика цвета. Третья — на управление движением с помощью пропорционального регулятора и датчика расстояния. Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: приобрести навыки в конструировании, работа с моторами, изучить лямбда-механизм

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>
--	--

Кейс 7. Бас гитара

Описание: в данном кейсе обучающиеся соберут модель бас гитары, воспроизводящая звуки приближенные к звучанию настоящего инструмента. Принцип работы довольно прост — чем дальше смычок на грифе, тем выше воспроизводимые ноты (звуки) и наоборот.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 2

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

<p>Цель: приобрести навыки в конструировании более сложных схем, работа с датчиком цвета, механизмы бас гитары</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Объединяются в пары.</p> <p>Создают прототип модели кейса.</p>	<p>Soft: умение взаимодействовать в команде, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации</p> <p>Hard: применение теоретических знаний на практике (быстрая сборка схем, знание языка программирования)</p>

Заочная сессия 2 год обучения

Кейс 1. Космокот

Описание: данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.
 Количество учебных часов: 4
 Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру	<p>Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды</p> <p>Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике</p>

Кейс 2. Морские обитатели

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.
 Место кейса в структуре модуля: базовый.
 Количество учебных часов: 4
 Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры
--

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру</p>	<p>Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике</p>
--	---

Кейс 3. Охота за приведениями

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

<p>Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру</p>	<p>Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике</p>

Кейс 4. Космические стрелялки

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру

Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды

Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике

Кейс 5. Пакмен

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры

<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру</p>	<p>Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике</p>
--	---

Кейс 6. Крокодил дантист

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

<p>Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры</p>	
<p>Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру</p>	<p>Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике</p>

Кейс 7. Рыбалка

Описание: в данном кейсе обучающиеся приобретают практические навыки программирования на Scratch, позволит обучающимся закрепить полученные навыки в сфере программирования.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 4

Продолжительность одного занятия: 2 часа.

Цель: закрепить изученные принципы и способы разработки компьютерной игры

Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации. Развивают творческое мышление. Создают компьютерную игру

Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды
Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике

Сводная таблица результатов обучения

педагог д/о _____

группа № _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Итого
1.				
2.				
3.				

