

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 15.06.2022 № 30

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 15.06.2022 № 30

Директор  С. В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Образовательная робототехника»**

Возраст учащихся: **10-14 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Зайцева Мария Денисовна,

педагог дополнительного образования

Мурманск

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»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «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 робототехникой.

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 ребенку

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.

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:

Обучающие:

- 1) изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- 2) осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- 3) овладеть технической терминологией, основами технической грамотности;
- 4) формировать умение пользоваться технической литературой;
- 5) изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- 1) формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- 2) формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- 3) стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- 1) воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- 2) формировать организаторские качества;
- 3) воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- 4) формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

Адресат программы: обучающиеся 10-14 лет

Форма реализации программы: очно-заочная.

Срок реализации программы: 1 год

Уровень программы: стартовый

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

Режим занятий: 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.

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;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов.

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 микроконтроллеров.

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)

№ п/п	Название раздела программы	Теория	Практика	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 и защита	2	2	4	Демонстрация решений кейса
14	Итоговое занятие	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	3	3	Беседа, опрос
2	Кейс «Домик»	3	3	Беседа, опрос
3	Кейс «Замок»	3	3	Беседа, опрос
4	Кейс «Пожарное депо»	3	3	Беседа, опрос
5	Кейс «Корабль»	3	3	Беседа, опрос
6	Кейс «Обсерватория»	3	3	Беседа, опрос
7	Кейс «Космическая база»	3	3	Беседа, опрос
8	Кейс «Зоопарк»	3	3	Беседа, опрос
9	Кейс «Робот»	3	3	Беседа, опрос
10	Кейс «Гоночный автомобиль»	3	3	Беседа, опрос
11	Кейс «Программирование на Scratch»	3	3	Беседа, опрос

12	Кейс “Работа с фонами и визуальными эффектами”	3	3	Беседа, опрос
	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.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка и программирование схемы «Роборука». Создание собственного проекта на основе механизма.

5. Кейс «Штука» (2 часов)

Теория (1ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка и программирование схемы «Штука». Создание собственного проекта на основе механизма.

6. Кейс «Носорог» (2 часов)

Теория (1ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка и программирование схемы «Носорог». Создание собственного проекта на основе механизма.

7. Кейс «Захват цели» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка и программирование схемы “Захват цели”. Создание собственного проекта на основе механизма.

8. Кейс «Настольная игра» (2 часа)

Теория (1ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (1ч.)

Сборка и программирование схемы «Настольная игра». Создание собственного проекта на основе механизма.

9. Кейс «Неисправность» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка и программирование схемы “Неисправность”. Создание собственного проекта на основе механизма.

10. Кейс «Искатель приключений» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка и программирование схемы “Искатель приключений”. Создание собственного проекта на основе механизма.

11. Кейс «Танцор» (4 часа)

Теория (2 ч.)

Обзор схемы. Изучение механизмов. Изучение программного кода. Работа с учебно-методическими материалами.

Практика (2 ч.)

Сборка и программирование схемы “Танцор”. Создание собственного проекта на основе механизма.

12. Подготовка творческого проекта и защита (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. Защита проекта.

13. Итоговое занятие (2 часа)

Выставка действующих моделей роботов, собранных и запрограммированных за время обучения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (заочное обучение) – 36 часов

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

Практика (3ч.)

Самостоятельное изучение конструктора. Построение пробных моделей.

2. Кейс «Домик» (3ч.)

Практика (3ч.)

Изучение блоков конструктора, построение модели дома.

3. Кейс «Замок» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели замка в конструкторе.

4. Кейс «Пожарное депо» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели пожарного депо в конструкторе.

5. Кейс «Корабль» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели корабля в конструкторе.

6. Кейс «Обсерватория» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели обсерватории в конструкторе.

7. Кейс «Космическая база» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели космической базы в конструкторе.

8. Кейс «Зоопарк» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели зоопарка в конструкторе.

9. Кейс «Робот» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели робота в конструкторе.

10. Кейс «Гонимый автомобиль» (3ч.)

Практика (3ч.)

Построение модели гоночного автомобиля в конструкторе.

11. Кейс «Программирование на Scratch» (4 ч.)

Практика (4 ч): изучение программного кода, решение задач по программированию.

12. Кейс «Работа с фонами и визуальными эффектами» (4 часа)

Практика (4 ч): изучение возможностей внутренней среды, работа с фонами.

Выполнение несложных заданий.

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, рабочие тетради обучающихся, 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. Системы оучствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
6. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
7. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
8. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики.
9. Шень А. Логарифм и экспонента.
10. Шень А. Математическая индукция.
11. Шень А. Программирование: теоремы и задачи.

Список литературы для обучающихся

12. Демарко Том. Deadline. Роман об управлении проектами.
13. Доусон Майкл. Програмируем на Python.
14. Кирюхин В. М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады.
15. 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.
16. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. – М.: Наука, 1979. – 447 с.
17. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс.
18. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов. – М.: Наука, 1978. – 416 с.
19. Московские олимпиады по информатике 2002-2009 гг.
20. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк.
21. Окулов С. М., Лялин А. В. Ханойские башни.
22. Пашковская Ю. В. Творческие задания в среде Scratch. 5-6 класс. Рабочая тетрадь.
23. Роберт Мартин. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста.
24. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
25. Торгашева Ю. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch.
26. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010. – 195 с.
27. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
28. Харольд Абельсон, Джеральд Джей Сассман. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ.
29. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си.

Календарный учебный график

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)

03.11.2022, 01.01.2023-08.01.2023, 23.02.2023, 08.03.2023, 01.05.2023, 09.05.2023

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 24 октября 2022 по 30 октября 2022;

зимние каникулы – с 26 декабря 2022 по 08 января 2023;

весенние каникулы – с 27 марта 2023 по 02 апреля 2023;

дополнительные каникулы – с 13 февраля 2023 по 19 февраля 2023;

летние каникулы – с 01 июня 2023 по 31 августа 2023.

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
1			Очная	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	Базовая площадка	Опрос
2			Очная	2	Обзор набора Lego Spike Prime	Базовая площадка	Беседа
3			Очная	2	Программное обеспечение Lego Spike Prime	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
4			Очная	1	Кейс «Роборука»	Базовая площадка	Беседа, опрос
5			Очная	1	Кейс «Роборука»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
6			Очная	1	Кейс «Штука»	Базовая площадка	Беседа, опрос
7			Очная	1	Кейс «Штука»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
8			Очная	1	Кейс «Носорог»	Базовая площадка	Беседа, опрос

9			Очная	1	Кейс «Носорог»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
10			Заочная	3	Ознакомление и изучение 3D-среды Mecabricks	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
11			Заочная	3	Кейс «Домик»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
12			Заочная	3	Кейс «Замок»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
13			Заочная	3	Кейс «Пожарное депо»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
14			Заочная	3	Кейс «Корабль»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
15			Заочная	3	Кейс «Обсерватория»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
17			Очная	2	Кейс «Захват цели»	Базовая площадка	Беседа, опрос
18			Очная	2	Кейс «Захват цели»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
19			Очная	2	Кейс «Настольная игра»	Базовая площадка	Беседа, опрос
20			Очная	2	Кейс «Неисправность»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
21			Очная	2	Кейс «Неисправность»	Базовая площадка	Беседа, опрос
22			Очная	2	Кейс «Искатель приключений»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
25			Заочная	3	Кейс «Космическая база»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
26			Заочная	3	Кейс «Зоопарк»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса

27			Заочная	3	Кейс «Робот»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
28			Заочная	3	Кейс «Гоночный автомобиль»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
29			Заочная	3	Кейс «Программирование на Scratch»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
			Заочная	3	Кейс «Работа с фонами и визуальными эффектами»	Дистанционно	Демонстрация решений кейса
30			Очная	2	Кейс «Искатель приключений»	Базовая площадка	Беседа, опрос
31			Очная	2	Кейс «Танцор»	Базовая площадка	Демонстрация решений кейса
32			Очная	2	Кейс «Танцор»	Базовая площадка	Беседа, опрос
59			Очная	2	Подготовка творческого проекта и защита	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
60			Очная	2	Подготовка творческого проекта и защита	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
61			Очная	2	Итоговое занятие	Базовая площадка	Демонстрация результатов работы
ИТОГО:				72 ч.			

Описание кейсов

Очная сессия

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>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>

Создают прототип модели кейса.	
--------------------------------	--

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	
<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. “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

<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. “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

<p>Цель: возможности хаба, комбинирование полученных ранее навыков программирования и конструирования</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 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

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

<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 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

<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 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

<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 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>

Кейс 9. “Гоночный автомобиль”

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 10. “Программирование на Scratch”

Описание: в данном кейсе обучающиеся применяют приобретённые навыки программирования для создания небольшой игры-платформер. Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: закрепить приобретённые навыки программирования и создать собственную игру	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды
Создают прототип модели кейса.	Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике (применение навыков дизайн-мышления, знания языка верстки, стилей).

Кейс 11. “Работа с фонами и визуальными эффектами”

Описание: в данном кейсе обучающиеся применяют приобретённые навыки программирования для создания небольшой игры-платформер, а также применять различные фоны и визуальные эффекты для большей стилизации.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 3

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Цель: закрепить приобретённые навыки программирования и создать собственную игру	
Обучающиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели	Soft: умение находить проблему, применять различные методы по поиску ее решения, умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды
Создают прототип модели.	Hard: поиск информации в свободных источниках, её структурирование, применение теоретических знаний на практике (применение навыков дизайн-мышления, знания языка верстки, стилей).

Сводная таблица результатов обучения

педагог д/о _____

группа № _____

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

Приложение 4

Диагностическая карта учащихся по дополнительной общеобразовательной программе

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Вид контроля _____

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень освоения программы
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
Итого:		