


Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области
«Мурманский областной центр дополнительного образования
«Лапландия»»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 31.05.2021 № 43

Председатель  А. Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАУДОМО

«МОЦДО «Лапландия»

от 10.06.2021 № 674

Директор  С. В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Основы робототехники. Линия 0»

Возраст учащихся: **10–12 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Федулеева Наталья Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2021

Пояснительная записка

Введение:

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Программа «Основы робототехники. Линия 0» (далее - программа) – является вводным модулем технического творчества детей, относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, овладение ими soft и hard компетенциями, формирование начальных технических знаний и умений.

Программа разработана 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»;

с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 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».

Направленность программы: техническая

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике. Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Целью программы является создание условий для развития научно-технического творчества детей в области образовательной робототехники.

Задачи:

Обучающие:

изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;

- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности программы.

Программа основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций (дата скаутинг, способы изменения объектов и их свойств).

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, для проектной деятельности детей, обучающихся в Технопарке. Основные требования к образовательной программе Кванториума: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интерес, инновационность, доступность и демократичность, качество, научность.

Уровень программы (модуля): Линия 1 - базовый модуль.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы (модуля): 10–12 лет
Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы (модуля): знание элементной базы и основных возможностей образовательного робототехнического конструктора начального уровня.

Срок реализации программы (модуля): 1 год (36 недель).

Объем программы (модуля): 144 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, индивидуальная, коллективная.

Количество обучающихся в группе: 12 человек.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки. Личностные результаты:

- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ 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;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ✓ формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с биологией;
- ✓ формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- ✓ освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- ✓ формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- ✓ умение принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- ✓ умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- ✓ умение различать способ и результат действия;
- ✓ 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 осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- ✓ умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- ✓ умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- ✓ умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- ✓ умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- ✓ умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- ✓ умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- ✓ умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- ✓ умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- ✓ способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- ✓ умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- ✓ умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- ✓ умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- ✓ умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- ✓ владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны

Знать:

- ✓ правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- ✓ оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- ✓ основные принципы работы с робототехническими элементами;
- ✓ основные направления развития робототехники;
- ✓ основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- ✓ основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- ✓ основы языка

Уметь:

- ✓ соблюдать технику безопасности;
- ✓ разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- ✓ разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

Владеть:

- ✓ основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- ✓ методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

- ✓ защита индивидуального или группового проекта, разработанного в ходе выполнения кейса в группе;
- ✓ участие в выставке моделей / прототипов на внутреннем и внешнем уровнях;
- ✓ межгрупповые соревнования;
- ✓ проведение промежуточного и итогового тестирования;
- ✓ взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- ✓ «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение

учебного года признаются как максимально возможные для него;

✓ «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

✓ «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1	1	2	
2	Кейс 1: «Робот-уборщик»	8	14	22	Демонстрация решения кейса
3	Кейс 2: «Робот-чертежник»	4	10	14	Демонстрация решения кейса
4	Кейс 3: «Робот-щенок»	4	14	18	Демонстрация решения кейса
5	Кейс 4: «Умное баскетбольное кольцо»	4	10	14	Демонстрация решения кейса
6	Кейс 5: «Робот-патрульный»	7	11	18	Демонстрация решения кейса
7	Кейс 6: «Кодовый замок»	4	10	14	Демонстрация решения кейса
8	Кейс 7: «Робот для сборки пирамидок»	6	14	20	Демонстрация решения кейса
9	Кейс 8: «Захват флага»	6	14	20	Демонстрация решения кейса
10	Итоговое занятие.	0	2	2	
	Итого	44	100	144	

Содержание программы

Введение в образовательную программу, техника безопасности. (2 ч.)

Теория (1 ч.) Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Робототехника в мировом сообществе и, в частности, в России. Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий. Первичный тест на умение работать с деталями Lego. Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика (1 ч.). Игры для знакомства, на командообразование и развитие soft-компетенций.

Кейс 1: «Робот – уборщик» (22 ч.)

Теория (8 ч.) Название деталей. Виды соединений. Передача, виды передач. Знакомство со средой программирования. Блоки действия. Блоки управления операторами. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков.

пульт. Анализ данных, полученных с датчиков. Автономный и управляемый режим. Знакомство с программой 3D моделирования.

Практика (14 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 2: «Робот-чертежник» (14 ч.)

Теория (4 ч.) Расчет количества градусов вращения мотора для поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Линейные и циклические алгоритмические конструкции. Переменные и константы, шины данных, блок «Математика», запись формул, создание «моего блока». Зависимость точности движения робота от модели колеса, расположения центра тяжести, скорости движения робота.

Практика (10 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 3: «Робот-щенок» (18 ч.)

Теория (4 ч.) Шагающие конструкции. Педипулятор. Датчик цвета (цвета, яркость внешнего освещения). Простейший алгоритм распознавания цвета. Управление роботом при помощи цвета. Алгоритмическая конструкция ветвление (переключатель). Параллельные задачи. Звуки и изображения.

Практика (14 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 4: «Умное баскетбольное кольцо» (14 ч.)

Теория (4 ч.) Реечная передача. Датчики. Запись и чтение переменных, изменение значения переменных, вывод данных на экран. Редактор звука. Редактор изображений.

Практика (10 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 5: «Робот-патрульный» (18 ч.)

Теория (7 ч.) Гироскопический датчик, ультразвуковой и инфракрасный дальнометры, датчик цвета (яркость отраженного света). Релейный регулятор, пропорциональный регулятор, прямолинейное движение и повороты с помощью гироскопического датчика, движение по линии, движение по инверсной линии, движение вдоль стены.

Практика (11 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 6: «Кодовый замок» (14 ч.)

Теория (4 ч.) Алгоритмы распознавания цвета. Переменные, блок «Математика», блок «Сравнение». Запись формул. Простые логические функции. Программирование логических функций.

Практика (10 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 7: ««Робот для сборки пирамидок»» (20 ч.)

Теория (6 ч.) Манипулятор, конвейер, конвейерная линия, датчик вращения мотора, определение величины объекта с помощью датчиков (цвета, датчика вращения мотора).

Практика (14 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Кейс 8: Захват флага (20 ч.)

Теория (6 ч.) Манипулятор, зубчатые передачи, пульт управления (управление роботом при помощи кнопок блока EV3 и/или датчиков касания), изменение скорости движения робота при помощи датчика вращения мотора, обмен сообщениями.

Практика (14 ч.) Сборка и программирование модели; тестирование, модификация, улучшение робота и программ; создание 3D модели робота; работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Итоговое занятие (2 ч.)

Практика (2 ч.) Игры на командное взаимодействие и развитие soft-компетенций.

Методическое обеспечение программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (softskills), которым не учат в школе, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

В ходе реализации программ обучающиеся работают с инженерно-техническими и кейсами.

Педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы,

которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Методы обучения:

- словесные (устное изложение, беседа, объяснение, дискуссия, анализ);
- наглядные (метод демонстраций, метод иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу, метод наглядного моделирования);
- методы практического обучения (тренинг, тренировочные упражнения, практические работы, творческие работы и пр.);
- методы проблемного обучения (метод кейсов).

Формы проведения занятий:

- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- консультация;
- беседа;
- техническое соревнование;
- защита проектов.

Диагностика эффективности образовательного процесса

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

Промежуточная аттестация проводится на основании диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения модуля. Промежуточная аттестация проводится в следующих формах: защита кейсов, защита творческих или исследовательских работ и проектов, конференции, выставочный просмотр, смотр знаний и умений, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговая аттестация проводится по окончании обучения по программе.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80- 100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50- 79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80–100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50–79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

– входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

– итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80–100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности. (если нужны)	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или Видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50–79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки,

	не может даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
Конструкторские способности.	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным Параметрам может только в совместной работе с педагогом.

Оценка уровней освоения модуля

Сводная таблица результатов обучения по модулю

Педагог д/о

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности (или другие, по желанию)	Итоговая оценка
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Учебно-методические средства обучения:

- ✓ специализированная литература по направлению, подборка журналов,
- ✓ наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- ✓ образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- ✓ плакаты, фото и видеоматериалы,
- ✓ учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование (на группу из 12 учащихся)

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм
Робототехнический комплект начального уровня	12	шт.
Ресурсный набор начальный уровень	12	шт.
Дополнительные наборы датчиков	12	Шт.
Дополнительный кабель 20 см	12	шт.

Комплекс организационно-педагогических условий

- 1.1. Календарный учебный график (Приложение 1).
- 1.2. Кейс1 (Приложение 2.1).
- 1.3. Кейс 2 (Приложение 2.2).
- 1.4. Кейс 3 (Приложение 2.3).
- 1.5. Кейс 4 (Приложение 2.4).
- 1.6. Ресурсное обеспечение программы:

Список литературы для педагога

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
3. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

Календарно-учебный график

Педагог: Федулеева Н.А.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

- осенние каникулы;
- зимние каникулы;
- весенние каникулы – 24.03.2021- 31.03.2021;
- дополнительные каникулы – 19.02.2021 – 24.02.2021;
- летние каникулы – 01.06.2021 – 31.08.2021.

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

Группа № 1

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							

30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
41.							
42.							
43.							
44.							
45.							
46.							
47.							
48.							
49.							
50.							
51.							
52.							
53.							
54.							
55.							
56.							
57.							
58.							
59.							
60.							
61.							
62.							
63.							
64.							
65.							
66.							
67.							
68.							
69.							
70.							
71.							
72.							

Группа № 2

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
41.							

42.							
43.							
44.							
45.							
46.							
47.							
48.							
49.							
50.							
51.							
52.							
53.							
54.							
55.							
56.							
57.							
58.							
59.							
60.							
61.							
62.							
63.							
64.							
65.							
66.							
67.							
68.							
69.							
70.							
71.							
72.							

Учебные кейсы

Кейс 1: «Робот-уборщик» (22 ч.)

Проблемная задача. Уборка города - очень важная задача. Но днем уборочным машинам работать неудобно, т. к. по дорогам ездят машины, по тротуарам ходят люди, на детских площадках играют дети... А ночью люди спят. И все же необходимо вовремя убрать опавшие листья с пешеходных дорожек, чтобы никто не поскользнулся; убрать мусор с площади, как только закончился праздник, чтобы город оставался чистым; очистить тротуары и дороги от снега, чтобы утром люди могли без проблем идти по своим делам. Как бы вы решили эту проблему?

Цель. Создать робота способного выполнять како-либо вид уборочных работ (уборка снега, опавших листьев, мытье полов и т. д.).

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Определиться с видом уборочных работ.
3. Изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
4. Разработать конструкцию робота, выполнить сборку.
5. Составить алгоритм и написать программу работы робота.
6. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы;
7. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: соревнование, презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 22 часа.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		8 занятий		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществля	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: названия деталей, виды соединений;	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно

ют поиск необходимой информации.	источниках и структурировать ее.		виды передач, передаточное отношение; программирование работы моторов; программирование движения робота по прямой, программирование движения робота по кривой; получение показаний с датчиков; программирование поведения робота в зависимости от показания датчиков; управление работой робота при помощи ИК-пульта.		письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.
8 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.			
Создание конструкции робота. Создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, навыков, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы,	Создание презентаций Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия	Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать		

	инициативность; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.		свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	
--	---	--	---	--

Кейс 2: «Робот-чертежник» (14 ч.)

Проблемная задача. На дорогах, парковках, складах, стадионах, спортивных залах и т. д. необходимо наносить и вовремя обновлять разметку. В настоящее время эту работу выполняют машины, управляемые людьми или сами люди. Эта работа важная, требует достаточно высокой точности, занимает много времени, и при этом, не интересная для человека. Как бы вы решили эту проблему?

Цель. Создать робота-чертежника, способного идеально наносить разметку на ровной поверхности любой площади без использования каких-либо датчиков, кроме датчиков встроенных в сервомоторы.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры робота.
3. Разработать конструкцию робота, выполнить сборку.
4. Составить алгоритм и написать программу работы робота.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы;
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: соревнование, презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 14 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		4 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на группы. Определение	Soft: 4К-компетенции, умение	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, умение брать	Детальная проработка кейса.	Soft: 4К-компетенции, аргументирова

<p>проблемы. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>		<p>ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: работа с переменными и константами, запись формул, программирование движения робота на заданное расстояние; поворота на заданный угол.</p>	<p>Распределение ролей в группе.</p>	<p>но отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
<p>4 занятия</p>		<p>2 занятие</p>			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса.</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.</p>			
<p>Создание конструкции робота. Разработка программ Промежуточный отчет о проделанной работе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение</p>	<p>Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций. Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать</p>		

	грамотно письменно формулирова ть свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирова ние; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.		свою точку зрения, умение оценивать себя.	
--	---	--	--	--

Кейс 3: «Робот-щенок» (20 ч.)

Проблемная задача. Ваня мечтает иметь собаку, но у него сильная аллергия на шерсть домашних животных, поэтому родители не разрешают мальчику завести четвероногого друга. Помогите Ване исполнить его мечту.

Теория. Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи различных датчиков. алгоритмическая конструкция ветвления (переключатель), параллельные задачи.

Цель. Создать робота – щенка, внешне и по поведению отражающее его признаки, умеющего взаимодействовать с человеком.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
3. Разработать конструкцию робота, выполнить сборку.
4. Составить алгоритм и написать программу работы робота.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы;
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия	6 занятия	2 занятия
Цель: настроить учащихся на	Цель: подать учащимся	Цель: навести учащихся на

совместную работу, командное мышление.		новый материал.		необходимость детальной проработки кейса	
<p>Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: освоить технологию построения шагающего робота, освоить работу с медиафайлами (звук, изображение); научиться программировать простейший алгоритм распознавания цвета; программировать параллельные задачи, управлять поведением робота при помощи цвета.</p>	<p>Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
6 занятия		2 занятие			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
<p>Создание конструкции робота, создание программ управления роботом.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда,</p>	<p>Создание презентации. Представление решений кейсов</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных</p>		

<p>Промежуточный отчет о проделанной работе.</p>	<p>планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.</p>	<p>экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.</p>	
--	--	--	---	--

Кейс 4: «Умное баскетбольное кольцо» (14 ч.)

Проблемная задача. Друзья каждое лето собираются на даче. Самым любимым занятием у них является игра в стритбол. Эта игра похожа на баскетбол, но на площадке только одно баскетбольное кольцо и играют в него командами по 2–3 игрока. Но почти каждая игра заканчивается ссорой, потому что игроки начинают спорить: был гол или нет и какой сейчас счет. Предложите свое решение этой проблемы.

Цель. Создать умное баскетбольное кольцо, которое отслеживает попадание мяча в корзину, сообщает об этом и выводит счет на экран.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
3. Разработать конструкцию робота, выполнить сборку.
4. Составить алгоритм и написать программу работы робота.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы.
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 14 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		4 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: речевая передача, запись и считывание значения, переменной, изменение значения переменной; вывод данных на экран работа с редактором звука и редактором изображений	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.
4 занятия		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание	Soft: 4К-	Создание	Soft: 4К-		

<p>конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе</p>	<p>компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.</p>	<p>презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.</p>	
---	---	--	---	--

Кейс 5: «Робот-патрульный» (18 ч.)

Проблемная задача. На складе хранится очень ценное оборудование. Днем его охраняют люди-охранники. А вечером они хотят возвращаться домой, чтобы отдохнуть и провести время со своими семьями. Но склад нельзя оставить без охраны. Предложите свое решение этой проблемы.

Цель. Создать робота, способного патрулировать территорию вокруг склада и поднимать тревогу при обнаружении посторонних.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
3. Разработать конструкцию робота, выполнить сборку.

4. Составить алгоритм и написать программу работы робота.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы.
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 16 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		6 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
<p>Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: принцип работы гироскопического, ультразвукового, инфракрасного датчика, датчик цвета (в режиме яркость отраженного</p>	<p>Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>

			света); релейный регулятор, пропорциональный регулятор, программирование прямолинейного движения и поворотов с помощью гироскопического датчика, движения по линии, по инверсной линии, вдоль стены.		
6 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.		

	выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.			
--	--	--	--	--

Кейс 6: Кодовый замок (14 ч.)

Проблемная задача. Маша-первоклассница. Теперь она может самостоятельно возвращаться домой со школы и открывать дверь своими ключами. Но вот беда, самостоятельно открывать дверь ключами у нее не всегда получается. Приходится маме бросать работу, срочно приезжать домой и «спасать» дочку. Каким должен быть замок, чтобы он был надежным, но, при наличии ключа, с ним мог справиться даже первоклассник.

Цель. Создать устройство, способное считывать цветовой код (штрих-код), «узнавать» хозяина и, в зависимости от результата, открывать или не открывать замок.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры устройства, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
3. Разработать конструкцию устройства, выполнить сборку.
4. Составить алгоритм и написать программу работы устройства.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы.
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 14 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства,	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку

<p>штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>		<p>опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: алгоритмы распознавания цвета, чтение штрих-кода, работа с переменными, запись формул программирование логических функций.</p>	<p>группе.</p>	<p>зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
<p>4 занятия</p>		<p>2 занятия</p>			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>			
<p>Создание конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность</p>	<p>Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе,</p>		

	ть, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.		текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	
--	---	--	--	--

Кейс 7: «Робот для сборки пирамидок» (20 ч.)

Проблемная задача. На заводе изготавливаются детские пирамидки. В продажу они должны отправляться собранными. Собрать детские пирамидки не трудная задача. Но выполнять такую работу человеку целый день скучно. Давайте поручим эту работу роботу.

Задачи.

1. Провести исследование аналогов.
2. Изучить эксплуатационные параметры устройства, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
3. Разработать конструкцию устройства, выполнить сборку.
4. Составить алгоритм и написать программу работы устройства.
5. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы.
6. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности, алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		6 занятий		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на	Soft: 4К-	Лабораторн	Soft: 4К-	Детальная	Soft: 4К-

<p>группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>ые работы.</p>	<p>компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Манипулятор, конвейер, конвейерная линия, датчик вращения мотора, определение величины объекта с помощью датчиков (цвета, датчика вращения мотора).</p>	<p>проработка кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
<p>8 занятий</p>		<p>2 занятия</p>			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса</p>			
<p>Создание конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточн</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование</p>	<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных</p>		

ый отчет о проделанной работе	этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.	группе. Рефлексия.	выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.	
-------------------------------	---	-----------------------	---	--

Кейс 8: Захват флага

Проблемная задача. Захват флага – это известная командная игра, которая заключается в том, что команда должна захватить флаг соперников и при этом сохранить свой. С роботами тоже можно устроить такое состязание. Для игры потребуются разные роботы. Тяжелые и сильные для охраны и выведения из строя роботов противника. Быстрые, легкие для быстрого перемещения по полю, захвата и перемещения флага. Роботы могут быть оснащены различными манипуляторами, чтобы лучше справиться со своей задачей. Разработайте стратегию игры и создайте дистанционно управляемых роботов, для участия в состязании.

Цель. Создать дистанционно управляемых роботов, для участия в состязании «Захват-флага».

Задачи.

1. Изучить регламент состязания.
2. Провести исследование аналогов.
3. Разработать стратегию.
4. Изучить эксплуатационные параметры устройства, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы.
5. Разработать конструкцию устройства, выполнить сборку.
6. Составить алгоритм и написать программу работы устройства.
7. Провести исследования степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и программы.
8. Предложить идеи модернизации и улучшения конструкции, эргономичности,

алгоритма, датчиков.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, лабораторная работа, самостоятельная работа, игра.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		6 занятий		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: разработка, создание, конструкции и работа в зависимости от выполняемой роли, разработка и сборка конструкции и алгоритма работы управляющ	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.

			его устройства под разные задачи.		
8 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; испытание и оценка модели.	Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентации.		