

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 14.06.2023 № 29

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 14.06.2023 № 492

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Введение в соревновательную робототехнику. Линия 1»

Возраст учащихся: **11–13 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Составитель:

Федулеева Наталья Анатольевна,

педагог дополнительного образования

Мурманск
2023

Пояснительная записка

В настоящее время в практике образования активно применяется метод проектов, который успешно решает не только учебные, но и воспитательные задачи. Метод проектов даёт возможность обучающимся активно проявить себя в системе общественных отношений, способствует формированию у них новой социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации своей деятельности, открыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности.

Но как подготовить детей к участию в проектной группе, как замотивировать на выполнение задания, где взять реальный заказ или идею для проектной деятельности?

На помощь приходят робототехнические мероприятия различного уровня. Робот для соревнования – тот же «заказ», мотивация – принять участие, победить в соревнованиях (или помочь своим товарищам), работа в группах 2–8 человек позволит получить опыт работы в коллективе, а также примерить на себя разные роли в нем (конструктор, программист, менеджер, дизайнер, технический писатель, промоутер и т. д.)

Подготовка и участие в соревнованиях развивают бойцовские качества, учат работать в команде, доводить начатое дело до конца, принимать решения в критической обстановке и нести ответственность за них.

В заданиях текущего сезона можно черпать вдохновение для собственных проектов.

1. Область применения программы: может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

Данная программа «Введение в соревновательную робототехнику» линия 1 может быть следующей ступенью технического творчества для детей, которые прошли обучение по программе «**Основы робототехники**» **Линия 0**.

1. Данная дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- с Национальной технологической инициативой,
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации,
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления 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 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».

Педагогическая целесообразность и 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 соревновательной и проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования; 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.

После освоения данной программы учащиеся по желанию смогут перейти на более сложный уровень в других объединениях технической направленности (промробоквантум, IT-квантум).

2. Цель программы: создание условий для развития пространственного мышления, критического, изобретательского и продуктового мышления, развитие творческих и инженерных способностей, а также компетенций в области робототехники, конструирования, электроники, компьютерных технологий.

3. Задачи программы.

Обучающие:

- познакомить с состоянием и перспективами робототехники в настоящее время;
- познакомить с правилами безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- изучить базовые технологии, применяемые при создании роботов, основные принципы механики;

- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- освоить «hard» и «soft» компетенции;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- сформировать умение пользоваться технической литературой;
- способствовать формированию навыков работы в проектных технологиях.

Развивающие:

- развивать информационную культуру, критическое мышление;
- способствовать развитию у обучающихся пространственного, алгоритмического, изобретательского и продуктового мышления.
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию, 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 и соревновательной деятельности.

Воспитательные

- воспитать аккуратность, трудолюбие, дисциплинированность при выполнении работ, самоорганизацию;
- бережное отношение к оборудованию и материалам;
- воспитать умение доводить работу до конца;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- повысить мотивацию учащихся к изобретательству;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижение отечественной науки и техники.

4. **Адресат программы:** обучающихся в возрасте 11–13 лет.

5. **Форма реализации программы:** очная.

6. **Срок освоения программы:** 1 год: Промробоквантум - 144 ч.

7. **Форма организации занятий** – групповая. Практическая работа организована по звеньям с элементами индивидуального консультирования в рамках групповых занятий.

8. **Режим занятий:** Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 академических часа (продолжительность учебного часа 45 мин, исходя из санитарно-гигиенических норм и требований по технике безопасности для объединений технической направленности).

9. **Виды учебных занятий и работ:** самостоятельная работа, беседа, лекция, игра, соревнования, тестирование.

10. **Ожидаемые результаты.**

Предметные:

В результате освоения программы, обучающиеся должны *знать:*

- основные направления развития робототехники;
- основные направления соревновательной робототехники, основные всероссийские робототехнические мероприятия.
- основные сферы применения робототехники и мехатроники;
- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организация рабочего места;
- основные принципы работы с робототехническими элементами, принципы работы электронных схем и систем управления объектами, терминологию в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий.
- виды различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;

понимать:

- назначение и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- базовые принципы построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- базовые принципы создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- потенциальные риски при работе с высокотехнологичным оборудованием.

уметь:

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

владеть:

- основными навыками работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники, хайтек;
- основной терминологией в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий, технологий хайтек;
- методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель, 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, сериации, 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 выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Личностные:

- 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 робототехникой;
- 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.

11. Формы итогового контроля: соревнование, демонстрация решения кейса, защита проекта.

Программа рассчитана на 1 учебный год - 144 академических часа.

Наполняемость группы: 8-10 человек.

№ п/п	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/контроля
1	Введение в программу.	1	1	2	
2	Кейс 1. Повторение. К соревнованиям готовы!	4	6	10	Демонстрация решения
3	Кейс 2. Вышибала	2	4	6	Демонстрация решения
4	Кейс 3. Восьмерка	2	4	6	Демонстрация решения
5	Кейс 4. Сортировщик	2	4	6	Демонстрация решения
6	Кейс 5. Путешествие к центру	2	4	6	Демонстрация решения
7	Кейс 6. Штрих-код	2	4	6	Демонстрация решения
8	Кейс 7. Повторитель	2	4	6	Демонстрация решения
9	Кейс 8 Сортировка	3	11	14	Демонстрация решения
10	Кейс 9. Цепочка	3	11	14	Демонстрация решения
11	Решение одной задачи (по выбору учащегося) Международного робототехнического фестиваля	2	14	16	Демонстрация решения
12	Решение одной задачи (по выбору учащегося) Российской робототехнической олимпиады (РРО)	4	30	34	Демонстрация решения
13	Итоговый проект	2	14	16	Демонстрация решения
14	Итоговое занятие. Рефлексия	0	2	2	
	Всего:	31	113	144	

Содержание изучаемого курса

1. Введение в программу. (2 ч.)

Теория (2 ч.): Инструктаж по правилам поведения и технике безопасности. Обзор робототехнических соревнований текущего сезона. Игры на командообразование.

2. Кейс 1. Повторение. «К соревнованиям готовы!» (10 ч.)

Теория (4 ч.) Прямолинейное движение. Повороты. Звуки и изображения. Управление моторизованным инструментом. Расчет градусов поворота мотора для движения робота на заданное расстояние, для поворота на заданный угол. Ультразвуковой дальномер, инфракрасный дальномер, гироскопический датчик, датчик цвета, датчик касания/силы (принцип работы, снятие показаний, применение для решения задач). Простейшие алгоритмы распознавания цвета и движения по линии (релейный регулятор). Основные алгоритмические конструкции. Влияние физических характеристик робота на точность выполнения действий. Практика (6 ч.) Сборка приводной платформы. Программирование. Отработка навыков работы с приводной платформой, соревнование.

3. Кейс 2. «Вышибала» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Движение по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета, «умные» повороты, обнаружение линии, обнаружение объектов (датчик цвета, инфракрасный и ультразвуковой дальнометры), переменные, выполнение арифметических действий, простые логические операции, подпрограммы.

Практика (4 ч.) Определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

4. Кейс 3 «Восьмерка» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Движение по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета, «умные» повороты, обнаружение линии, датчик вращения моторов, подпрограммы.

Практика (4 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

5. Кейс 4 «Сортировщик» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Движение по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета, обнаружение объектов, датчик вращения моторов, зубчатые передачи, управление моторизованным инструментом.

Практика (4 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

6. Кейс 5 «Путешествие к центру» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Движение по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета, «умные» повороты, обнаружение объектов, датчик вращения моторов, работа с переменными, выполнение арифметических действий, подпрограммы.

Практика (4 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

7. Кейс 6 «Штрих-код» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Движение по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета, движение вдоль стены, «умные» повороты, определение толщины линии с помощью датчиков и/или таймера, обнаружение объектов, переменные и массивы, подпрограммы.

Практика (4 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

8. Кейс 7 «Повторитель» (6 ч.)

Теория (2 ч.) Обнаружение объектов, определение высоты объекта с помощью датчиков и/или таймера, переменные, выполнение арифметических действий, зубчатые передачи, управление моторизованным инструментом.

Практика (4 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

9. Кейс 8 «Сортировка» (14 ч.)

Теория (3 ч.) Алгоритмы определения цвета, обнаружение объектов, переменные, выполнение арифметических действий, простые и сложные логические операции, движение по линии на пропорциональном регуляторе с двумя датчиками, управление моторизованным инструментом.

Практика (11 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

10. Кейс 9 «Цепочка» (14 ч.)

Теория (3 ч.) Ввод данных с помощью кнопок управления модулем, переменные, выполнение арифметических действий, простые и сложные логические операции, движение по линии на пропорциональном регуляторе с двумя датчиками, подсчет перекрестков, перемещение в точку с заданными координатами.

Практика (11 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

11. Решение одной из задач (по выбору учащегося) Международного робототехнического фестиваля «Робофинист» (16 ч.)

Теория (2 ч.) изучение регламента соревнований, повторение, уточнение теории необходимой для решения задачи.

Практика (14 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование.

Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

12. Решение одной из задач (по выбору учащегося) Российской робототехнической олимпиады (РРО) (34 ч.)

Теория (4 ч.) изучение регламента соревнований, повторение, уточнение теории необходимой для решения задачи.

Практика (30 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

13. Итоговый проект (16 ч.)

Теория (2 ч.) изучение регламента соревнований, повторение, уточнение теории необходимой для решения задачи.

Практика (14 ч.) определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание конструкции робота для решения задачи. Создание псевдокода. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Сохранение конструкции робота в среде 3-D моделирования. Демонстрация решения задачи.

14. Итоговое занятие. Рефлексия (2 ч.)

Практика (2 ч.) Подведение итогов. Рефлексия. Игры на командообразование.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (см. Приложение 1)

Ресурсное обеспечение программы.

Материально-техническое обеспечение педагогического процесса.

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы «Введение в соревновательную робототехнику» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- вентиляция в помещении;
- столы, стулья;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- маркерная доска;
- Принтер;
- Доступ в сеть Интернет.
-

Рекомендуемое учебное оборудование (на группу из 12 учащихся)

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
Ноутбук с предустановленным ПО (Lego Education Mindstorms EV3, EV3 Classroom, LDD, Arduino IDE, mBlock, CorelDRAW, текстовый редактор, программа для создания презентаций, программа для обработки видео), компьютерная мышь	6	шт.
Lego Education Mindstorms EV3 / Spike Prime (базовый)	12	шт.
Lego Education Mindstorms EV3/ Spike Prime (ресурсный)	12	шт.
ИК-датчик EV3	6	шт.
Датчик температуры к микрокомпьютеру NXT	6	шт.
Поле для соревнований «Большое путешествие»	1	шт.
Поле для решения задач (Путешествие к центру, Штрих-код, Сортировка, Цепочка)	По 1	шт.
Лазерный станок Trotec	1	шт.
Фанера (не ниже 3 сорта) 4 мм	10	лист
Проектор	1	шт.
Экран	1	шт.
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор
Цветная бумага, цветной картон, пенокартон, ткань, декоративные материалы.		

Методическое обеспечение

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания.

Выбор осуществляется с учетом возможностей учащихся, их возрастных особенностей:

перцептивные методы: передача и восприятие информации посредством органов чувств /слух, зрение;

словесные методы: беседа, диалог педагога с учащимися, диалог учащихся друг с другом, познавательный рассказ, объяснение, инструкция, чтение;

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (изображения, видео, инструкции, технологические карты),
- демонстрационные материалы (модели),
- демонстрационные примеры;

практические методы (упражнения в выполнении тех или иных способов действий с инструментами и самостоятельно, самостоятельное выполнение практической работы, создание презентаций, оформление инженерных книг),

проектные и проектно-конструкторские методы (проектирование модели, разработка алгоритмов):

- сборка модели по технологическим картам (готовый образец, схема, план),
- конструирование и программирование модели по техническому заданию,
- конструирование и программирование модели по собственному замыслу;

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск решения выявленной проблемы,
- самостоятельное выявления проблем из проблемного поля.

метод игры:

- игры развивающие, познавательные, игры на развитие памяти, внимания, глазомера.

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- индуктивные и дедуктивные (способствующие развитию логики),
- репродуктивные и проблемно-поисковые (способствующие развитию мышления),
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (способствующие развитию организаторских качеств).

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.
Технология развивающего обучения.	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология проблемного обучения.	Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.
Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.
Технологии здоровье сберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года (первый год обучения).

Цель входного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года, а также практических умений и навыков по итогам полугодия /таблица 2/.

Итоговый – проводится в конце каждого года обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 4/.

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки
---------------	------------	--------	-------

			контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью	Собеседование	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам и за полугодие	Опрос. Демонстрация решения задачи, кейса	Октябрь-апрель
Итоговый	Освоение учебного материала за год	Защита проекта/Демонстрация решения кейса/Соревнование	Май

Текущий контроль

по образовательной программе дополнительного образования детей

- умение следовать правилам поведения, соблюдать технику безопасности,
- знание элементной базы образовательного конструктора,
- умение собирать модели по технологическим картам, техническому заданию,
- умение распознавать узлы и механизмы,
- умение программировать простые алгоритмы,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Таблица 2

Текущий контроль

по образовательной программе дополнительного образования детей

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Уровень теоретических знаний и / или

Уровень практических умений и навыков

Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество %
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		

Средний % _____

Уровни теоретической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100–80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 79–50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Уровни практической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100–80% 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 объём усвоенных умений и навыков составляет 79–50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Оценка уровней освоения программы

Таблица 3

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80–100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся 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.	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	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.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	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.	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	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.

		практической деятельности	
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	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	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 их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Сводная таблица результатов обучения
по образовательной программе дополнительного образования детей

Таблица № 4

педагог д/о

группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Теорети ческие знания	Практичес кие умения и навыки	Творческие способности	Воспита тельные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						

Список литературы для педагога:

- Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
- Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2013 г.
- Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Лоренс Валк, Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Интернет-ресурсы:
 - <http://www.lego.com/education/> - официальный сайт Lego, дата обращения 13.05.2023;
 - <http://www.russianrobotics.ru> – официальный сайт программы «Робототехника», дата обращения 13.05.2023;
 - фгос-игра.рф - официальный сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники, дата обращения 13.05.2023;
 - <http://www.prorobot.ru/> - сайт посвящен роботам и робототехнике, дата обращения 13.05.2023;
 - юниор-профи.рф – официальный сайт Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников, дата обращения 13.05.2023.
 - <http://www.firstlegoleague.org> – официальный сайт FLL, дата обращения 13.05.2023;
 - <https://robofinist.ru/> - официальный сайт Международного робототехнического фестиваля «Робофинист», дата обращения 13.05.2023;
 - <https://future-engineers.ru/> - официальный сайт соревнования FIRST в России, дата обращения 13.05.2023;
 - <https://sportrobotics.ru/> - официальный сайт Российской робототехнической олимпиады, дата обращения 11.06.2023;
 - <https://mosrobotics.ru/activity/osrm/>, официальный сайт Центра педагогического мастерства (Олимпиада ЦПМ по робототехнике), дата обращения 11.06.2023

Список литературы для учащегося

- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2013 г.
- Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Лоренс Валк, Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Михаил Момот, Мобильные роботы на базе Arduino – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 – 336 с.: ил. – (Электроника).
- Интернет-ресурсы:
 - <http://www.lego.com/education/> - официальный сайт Lego, дата обращения 13.05.2022;
 - <http://www.russianrobotics.ru> – официальный сайт программы «Робототехника», дата обращения 13.05.2023;
 - fgos-igra.rf - официальный сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники, дата обращения 13.05.2023;
 - <http://www.prorobot.ru/> - сайт посвящен роботам и робототехнике, дата обращения 13.05.2023;
 - [юниор-профи.rf](http://junior-profi.rf) – официальный сайт Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников, дата обращения 13.05.2023.
 - <http://www.firstlegoleague.org> – официальный сайт FLL, дата обращения 13.05.2023;
 - <https://robofinist.ru/> - официальный сайт Международного робототехнического фестиваля «Робофинист», дата обращения 13.05.2023;
 - <https://future-engineers.ru/> - официальный сайт соревнования FIRST в России, дата обращения 13.05.2023;
 - <https://sportrobotics.ru/> - официальный сайт Российской робототехнической олимпиады, дата обращения 11.06.2023;
 - <https://mosrobotics.ru/activity/ospm/>, официальный сайт Центра педагогического мастерства (Олимпиада ЦПМ по робототехнике), дата обращения 11.06.2023
 -

Приложение 1 к программе
«Введение в соревновательную робототехнику. Линия 1»
Календарно-учебный график

Педагог: Федулеева Н.А.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 часа;

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

07.11.2023, 01-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 27 октября 2023 по 04 ноября 2023;

зимние каникулы – с 26 декабря 2023 года по 9 января 2024 года;

весенние каникулы – с 23 марта 2024 по 1 апреля 2024;

летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2024 года.

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.			(ЛК/ПР)	2	Введение в программу.	Каб. 213	
2.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
3.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
4.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
5.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
6.			ПР	2		Каб. 213	
7.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
8.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
9.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
10.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	

11.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
12.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
13.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
14.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
15.			ПР	2		Каб. 213	
16.			ПР	2		Каб. 213	
17.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
18.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
19.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
20.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
21.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
22.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
23.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
24.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
25.			ПР	2		Каб. 213	
26.			ПР	2		Каб. 213	
27.			ПР	2		Каб. 213	
28.			ПР	2		Каб. 213	
29.			ПР	2		Каб. 213	

30.			ПР	2		Каб. 213	
31.			ПР	2		Каб. 213	
32.			ПР	2		Каб. 213	
33.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
34.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
35.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
36.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
37.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
38.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
39.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
40.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
41.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
42.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
43.			ПР	2		Каб. 213	
44.			ПР	2		Каб. 213	
45.			ПР	2		Каб. 213	
46.			ПР	2		Каб. 213	
47.			ПР	2		Каб. 213	
48.			ПР	2		Каб. 213	

49.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
50.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
51.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
52.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
53.			ПР	2		Каб. 213	
54.			ПР	2		Каб. 213	
55.			ПР	2		Каб. 213	
56.			ПР	2		Каб. 213	
57.			ПР	2		Каб. 213	
58.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
59.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
60.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
61.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
62.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
63.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
64.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
65.			ЛК/ПР	2		Каб. 213	
66.			ПР	2		Каб. 213	
67.			ПР	2		Каб. 213	

68.			ПР	2		Каб. 213	
69.			ПР	2		Каб. 213	
70.			ПР	2		Каб. 213	
71.			ПР	2		Каб. 213	
72.			ПР	2	Итоговое занятие.	Каб. 213	

Приложение 2 к программе Введение в соревновательную робототехнику. Линия 1» Учебные кейсы

Кейс 1. Повторение. «К соревнованиям готовы!» (10 ч.)

Описание задачи. Роботу нужно добраться от старта до финиша двигаясь по линии. Во время движения робот должен остановиться на перекрестке и выполнить действия с расположенным на нем предметом в зависимости от цветовой метки (сбить, объехать, переместить влево, переместить вправо). Возможные цвета метки: красный, желтый, синий, зеленый.

Цель. Повторить основные способы работы с приводной платформой и датчиками.

Задачи.

1. Собрать конструкцию приводной тележки.
2. Выполнить тестирование приводной тележки, программируя ее на основные действия.
3. Выполнит комплексное задание на отработку управления приводной тележкой.

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

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 10 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

1 занятие		4 занятий		4 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: организовать повторение материала.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса, создать условия для решения кейса.	
Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и собеседника,	Практическая работа.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: конструкция приводной	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе. Модификация приводной тележки согласно комплексному заданию. Программирование	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;

<p>средства достижения цели. Осуществляю поиск необходимой информации.</p>	<p>дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>		<p>тележки, программирование прямолинейного движения, поворотов; движения робота на заданное расстояние, поворот на заданный угол, поведения робота в зависимости от показания датчиков, управление моторизованным инструментом. Понимание простейших алгоритмов определения цвета и движения по линии. Создание подпрограмм.</p>		<p>умение грамотно формулировать свои мысли. умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: конструкция приводной тележки, программирование прямолинейного движения, поворотов; движения робота на заданное расстояние, поворот на заданный угол, поведения робота в зависимости от показания датчиков, управление моторизованным инструментом. Понимание простейших алгоритмов определения цвета и движения по линии. Создание подпрограмм.</p>
<p>1 занятие</p>					
<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.</p>					
<p>Соревнование. Рефлексия.</p>			<p>Soft: 4К-компетенции, умение быстро принимать решения в условиях соревнования, нести ответственность за принятое решение, доводить начатое дело до конца, умение оценивать себя. Hard: умение адаптировать программу и робота в</p>		

Кейс 2: «Вышибала» (6 ч.)Описание задачи.

Задача робота – двигаясь вдоль линии, выбивать последнюю банку в ряду из 7 банок до тех пор, пока все банки не будут выбиты с полигона. Банка считается выбитой, если ни одна часть ее проекции не находится над полигоном. За каждую правильно выбитую банку участник получает 8 баллов. За каждую неправильно выбитую банку участник теряет 10 баллов. Робот стартует в начале линии. Если робот (его проекция) полностью съехал с полигона, попытка останавливается и производится подсчет очков. На выполнение задания дается 120 секунд. Если робот полностью справился с задачей, участник получает число баллов, равное количеству сэкономленных секунд, поделенному нацело на 10.

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

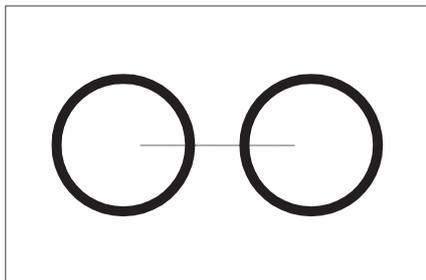
0,5 занятия		2 занятия		0,5 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Определение проблемы.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать	Разработка конструкции сборки робота.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за	Детальная проработка кейса.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою
Мозговой штурм.		Тестирование			
Уч-ся					

<p>формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>робота при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.</p>	<p>результаты труда, умение решать проблемы. Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональным регулятором, понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.</p>	<p>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>
2,5 занятия		0,5 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
<p>Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. 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 грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое</p>	<p>Соревнование. Рефлексия.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.</p>	

	конструирование; создание и тестирование программы; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.		
--	--	--	--

Кейс 3: «Восьмерка» (6 ч.)

Описание задачи.



Задача робота – двигаться «восьмёркой», объезжая банки по очереди по часовой и против часовой стрелки. Робот начинает движение находясь в центре полигона перед центральной линией и должен первой объехать банку справа по часовой стрелке. объезд банки считается завершенным, если робот любой точкой проекции пересек центральную линию. Размер робота не должен превышать 200x200 мм. Необходимо выполнить полный объезд двух банок 7 раз. За каждый объезд банки с правильной стороны даётся 4 балла. На выполнение задания даётся 120 секунд. За повторный объезд банки с той же стороны снимается 1 балл. Если робот роняет банку или полностью смещает ее с места установки, снимается 20 баллов и попытка останавливается. Итоговое число баллов не может быть меньше 0. Если робот полностью справился с задачей, участник получает число баллов, равное количеству сэкономленных секунд, поделенному нацело на 10.

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

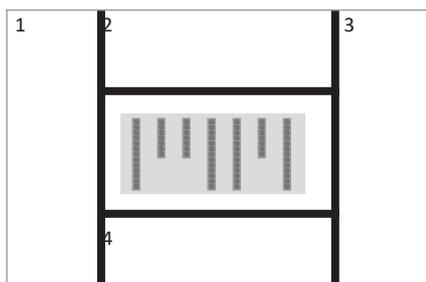
Дорожная карта кейса

0,5 занятия		2 занятия		0,5 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 команды.</p> <p>Определение проблемы.</p> <p>Мозговой штурм.</p> <p>Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление.</p> <p>Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Разработка конструкции.</p> <p>Сборка работа.</p> <p>Тестирование работа при выполнении основных действий.</p> <p>Создание подпрограмм.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы.</p> <p>Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональном регулятором, понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения работа в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.</p>	<p>Детальная проработка кейса.</p> <p>Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p> <p>Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
2,5 занятия		0,5 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.			
Самостоятельная	Soft: 4К-компетенции, умение	Соревнование.		Soft: 4К-компетенции, умение	

<p>работа. Создание насадок для выполнения миссий.</p> <p>Разработка программ.</p> <p>Промежуточный отчет о проделанной работе.</p>	<p>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.</p> <p>Hard: творческое конструирование; создание и тестирование программы; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.</p>	<p>Рефлексия.</p>	<p>соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.</p>
---	--	-------------------	---

Кейс 4: «Сортировщик» (6 ч.)

Описание задачи.



Задача робота – отсортировать балки Лего. На листе бумаги формата А4 лежит 7 одноцветных (серых или голубых) гладких балок: 13-модульных 3-4 шт. (арт. 4522934) и 7-модульных 3-4 шт. (арт. 4495930). Балки лежат на гладких сторонах. Робот должен поместить большие балки в зону 1 или 2, и маленькие балки в зону 3 или 4. Робот начинает движение в любом месте, но его проекция не должна находиться над черным полем, где помещены балки. За каждую большую балку, помещенную в зону 1, участник получает 8 баллов, а за каждую большую балку в зоне 2 – 4 балла. За каждую малую балку, помещенную в зону 3, участник получает 8 баллов, и за каждую малую балку, размещенную в зоне 4 – 4 балла. За каждую балку, размещенную в неправильной зоне, участник теряет 10 баллов. Балка считается помещенной в зону, если любая её часть, после остановки времени, находится над этой зоной. Если балка

находится на границе зон, то она считается помещенной в ту зону, в которой находится большая её часть.

Начальное размещение балок определяется судьями жеребьевкой после установки робота участником. На выполнение задания даётся 120 секунд. Если робот полностью справился с задачей, участник получает число баллов, равное количеству сэкономленных секунд, поделенному нацело на 10.

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

0,5 занятия		2 занятия		0,5 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на команды. Определение проблемы. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать	Разработка конструкции. Сборка робота. Тестирование робота при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональным регулятором, понимание	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать

Осуществляют поиск необходимой информации.	информацию в свободных источниках и структурировать ее.		алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.		свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.
2,5 занятия			0,5 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.		Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.	

Кейс 5: «Путешествие к центру» (6 ч.)

Описание задачи. Задача робота – доехать до центрального черного круга, проходя сквозь «ворота» в виде двух рядом стоящих банок. Робот должен двигаться вдоль границы светло-

серого круга по часовой стрелке пока не достигнет ворот, затем проехать сквозь ворота к тёмно-серому кругу и аналогичным образом добраться до черного круга. Далее робот должен сделать полный оборот, двигаясь по границе черного круга и аналогичным образом вернуться на старт через ворота.

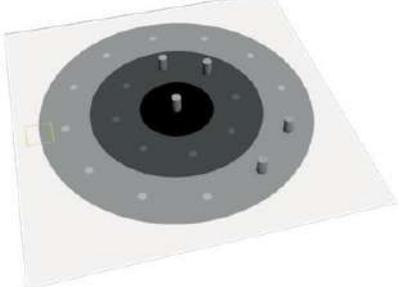
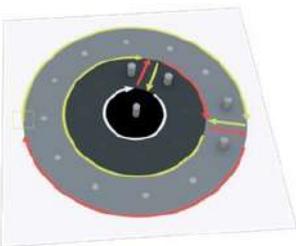
Траектория движения робота обозначена на рисунке «Пример правильного выполнения задания». Желтыми стрелками обозначено движение к центру, а красными – обратно от центра к старту.

За каждое правильное прохождение ворот участник получает 9 баллов, баллы засчитываются, когда робот любой своей частью достигает следующего круга. За полный оборот вдоль края светло-серого, тёмно-серого и черного кругов участник получает по 6 баллов. Если робот проехал часть круга двигаясь к центру, заехал в ворота и, выехав из них, оставшуюся часть проехал, двигаясь от центра, то это считается полным оборотом (см. рисунок «Пример правильного выполнения задания»). За остановку любой точкой вертикальной проекции в зоне старта/финиша после полного выполнения задания робот получает 2 балла. Итого 56 баллов.

Радиус большого круга – 220 см, среднего – 140 см, малого – 60 см. Максимальный размер робота – 20x20 см и не может быть изменен во время попытки.

Попытка останавливается, если робот своей проекцией съехал с края круга более чем на 5 секунд или достиг следующего круга, не проехав через ворота, или задел любую из банок.

На выполнение задания отводится 120 секунд. Если задание выполнено полностью, за каждые сэкономленные 10 секунд отведенного времени участник дополнительно получает по 1 баллу

Поле для выполнения задания	Пример правильного выполнения задания
	

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

0,5 занятия		2 занятия		0,5 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на команды. Определение проблемы. 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, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Разработка конструкции. Сборка работа. Тестирование работа при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональном регулятором, понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения работа в зависимости от показания	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано 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.

			датчиков; создание подпрограмм.		
2,5 занятия			0,5 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.		

Кейс 6: «Штрих-код» (6 ч.)

Описание задачи. Задача робота – двигаясь вдоль стены, добраться до черной линии, затем следуя по черной линии, вытолкнуть некоторые банки на определённое расстояние (1 или 2 секции), в зависимости от толщины линий штрих кода, соответствующих каждой из банок. На полигоне присутствует 9 банок и 9 линий. Первая линия штрих кода (ближайшая к старту) соответствует первой банке по ходу движения робота. Если линия узкая (20 мм), то банку выталкивать нельзя, если линия средней ширины (50 мм), то банку необходимо сдвинуть на одну секцию, если линия широкая (80 мм), то банку следует вытолкнуть на 2 секции. Размер секции: 10 x10 см. Высота стены – 15 см.

За каждую правильно сдвинутую банку (проекция банки полностью в нужном квадрате) участник получает 8 баллов. За частично правильно сдвинутую банку (хотя бы часть проекции банки в нужном квадрате) участник получает 4 балла. За неправильно сдвинутую банку (проекция банки не находится в нужном квадрате) участник теряет 8 баллов. Если банки расставлены в правильном порядке и робот остановился (не двигался в течение 5 секунд), то участник получает 7 баллов. Итоговый результат не может быть ниже 0, максимум 55 баллов. Попытка останавливается, если робот коснулся стены. На выполнение задания отводится 120

секунд (с учетом 5 секунд остановки). Если задание выполнено полностью, за каждые сэкономленные 10 секунд отведенного времени участник дополнительно получает по 1 баллу.

Поле для выполнения задачи	Пример правильно выполненного задания
	

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

0,5 занятия		2 занятия		0,5 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на команды. Определение проблемы. Мозговой штурм. Уч-ся	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами,	Разработка конструкции. Сборка робота. Тестирование робота при выполнении	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества,

<p>формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>основных действий. Создание подпрограмм.</p>	<p>Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональном регулятором, понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.</p>	<p>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>2,5 занятия</p>			<p>0,5 занятия</p>	
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса.</p>			<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.</p>	
<p>Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. 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 грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: творческое конструирование; создание и</p>	<p>Соревнование. Рефлексия.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.</p>	

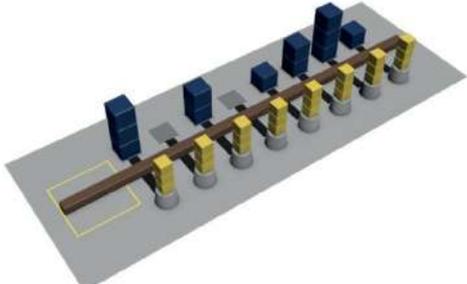
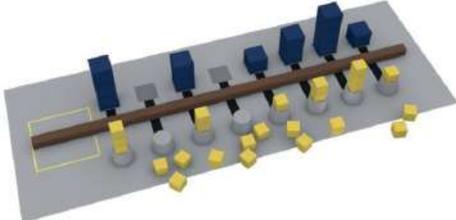
	тестирование программы; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.		
--	--	--	--

Кейс 7: «Повторитель» (6 ч.)

Описание задачи. Задача робота – перемещаясь по рельсу, сбивать маленькие кубики, установленные на постаментах, таким образом, чтобы их количество совпало с количеством больших кубиков напротив постамента. В одном столбце может находиться от 0 до 3 кубиков. За каждый постамент, в котором робот сбил нужное количество кубиков, участник получает 8 баллов. Если робот после полного выполнения задания остановился любой точкой проекции над зоной старта/финиша, то участник получает дополнительно 7 баллов. Если робот сбил хотя бы один кубик на постаменте, на котором должно остаться 3 кубика, то участник теряет 8 баллов.

Ширина и высота рельса – 5 (± 1) см. Длина рельса – 170 см. Расстояние между перекрестками (столбиками) – 15 см. Сторона большого кубика – 7(± 1) см. Сторона малого кубика – 5(± 1) см. Ширина линии – 2,5 см.

На выполнение задания отводится 60 секунд. Если задание выполнено полностью, за каждые сэкономленные 10 секунд отведенного времени участник дополнительно получает по 1 баллу.

Поле для выполнения задачи	Пример правильно выполненного задания
	

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 6 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

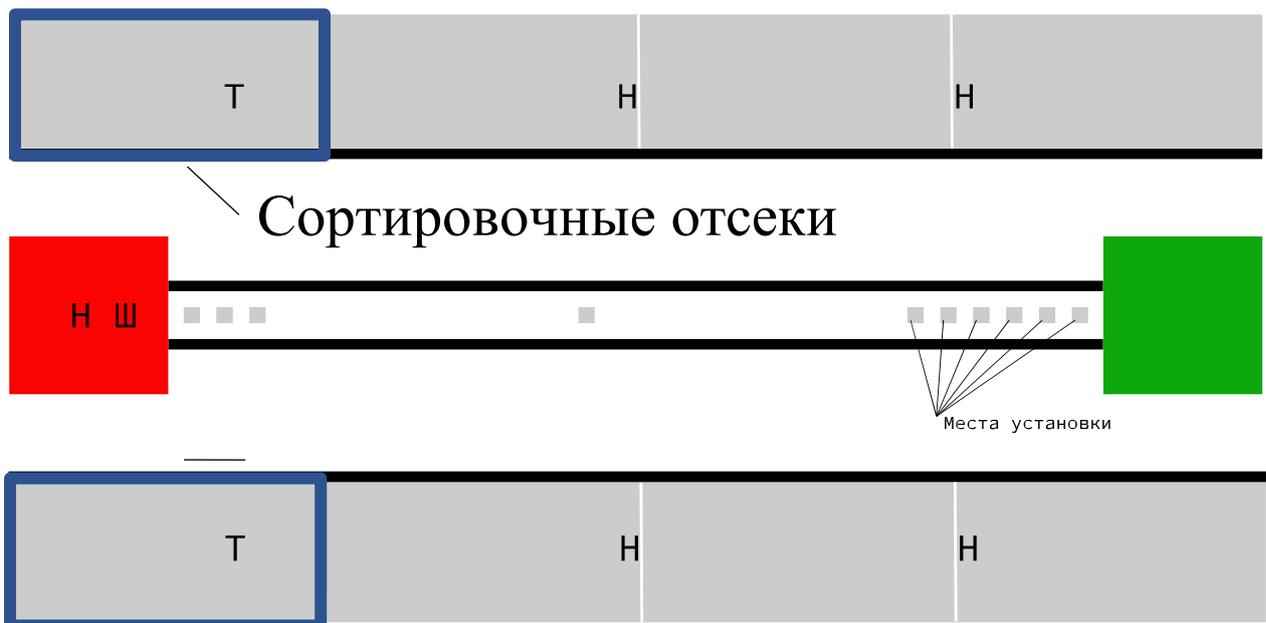
Дорожная карта кейса

0,5 занятия		2 занятия		0,5 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 команды.</p> <p>Определение проблемы.</p> <p>Мозговой штурм.</p> <p>Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели.</p> <p>Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление.</p> <p>Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Разработка конструкции.</p> <p>Сборка робота.</p> <p>Тестирование робота при выполнении основных действий.</p> <p>Создание подпрограмм.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы.</p> <p>Hard: понимание отличий между релейным и пропорциональном регулятором, понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе с одним датчиком цвета; умение создавать программы для работы с переменными и выполнения арифметических действий; программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.</p>	<p>Детальная проработка кейса.</p> <p>Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p> <p>Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
2,5 занятия			0,5 занятия		

Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.	
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.

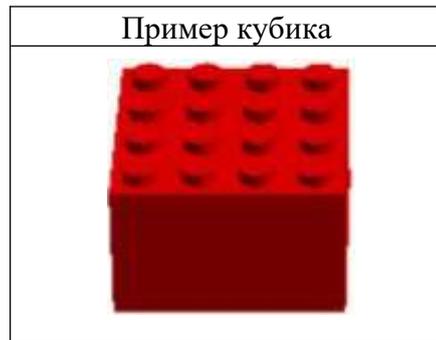
Кейс 8: «Сортировка» (14 ч.)

Описание задачи.



На поле находятся кубики двух цветов. Задача робота в автономном режиме привести кубики одинакового цвета в ближайший к финишу отсек сортировочной зоны. Команда сама выбирает в отсек какой сортировочной зоны поместить кубики какого цвета. Отсек – зона, отделенная белой линией внутри сортировочной зоны.

Кубики представляют собой элементы, собранные из деталей ЛЕГО и могут быть четырех цветов (синий, зеленый, красный, желтый). В одном раунде используются элементы только двух цветов, которые определяются жеребьевкой до начала попытки. В разных попытках цвета кубиков могут различаться.



Перед началом попытки проводится жеребьевка расстановки кубиков. Кубиков одного цвета 5, другого – 4. Кубики расставляются случайным образом и могут стоять не на соседних ячейках. Роботу необходимо дополнить отсек сортировочной зоны, в котором кубиков меньше, кубиком белого цвета, загруженным в него перед стартом.

1. Условия задания

- 1.1. Перед попыткой проходит процедура жеребьевки: в непрозрачный мешок помещаются 4 кубика различных цветов. Судья вытаскивает два случайных кубика. Выбранные цвета действительны для одной попытки. Для следующей попытки цвета могут измениться;
- 1.2. Для определения мест установки кубиков используется следующая процедура: В непрозрачный мешок помещается по 5 кубиков выбранных цветов. Также в мешок помещается 18 белых кубиков (в случае, если такого количества кубиков нет, можно использовать листочки с условными обозначениями либо провести жеребьевку любым другим способом). Судья достает из мешка кубики, расставляя их на места с 1 по 28. Место, куда выпал белый кубик остается пустым. Последний извлеченный цветной кубик также убирается;
- 1.3. Робот стартует из стартовой зоны. Проекция робота должна быть полностью в зоне.
- 1.4. До момента старта в робота должен быть загружен кубик белого цвета, полностью повторяющий элемент поля. Каждая команда использует свой элемент. В случае отсутствия у команды белого кубика, организаторы не гарантируют его наличие для предоставления команде;
- 1.5. При любой расстановке на поле кубик должен быть загружен в один и тот же отсек робота. В случае, если судья заподозрит, что участники загружают белый кубик, выбирая заранее отсек в зависимости от расстановки поля, он может поменять количество цветных кубиков (добавить один к кубикам, которых выпало 4 по жеребьевке и убрать один из другого множества);
- 1.6. Во время выполнения задания робот может не следовать по разметке.

2. Начисление баллов

- 2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно (см. Правила проведения Олимпиады ЦПМ);
- 2.2. Баллы за зону начисляются только в том случае, если в отсеке находятся кубики одинакового цвета. Белый кубик не отменяет начисление баллов в зоне;
- 2.3. Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Кубик полностью в ближайшем к финишу отсеке сортировочной зоны, касается основания, и его проекция не выходит за пределы отсека. В отсеке сортировочной зоне кубики только одного цвета, не считая белый.	5 x 9 = 45
Белый кубик размещен в отсеке с меньшим числом кубиков, все остальные кубики размещены в отсеке, ни один кубик не находится вне отсека.	30
Робот финишировал. <i>Проекция робота полностью находится в зоне финиша.</i> Начисляется только в случае положительных баллов за элементы.	25

Задачи.

1. Определить стратегию и способы решения задачи.
2. Разработать конструкцию робота и собрать его.
3. Разработать псевдокод выполнения задачи.
4. Написать программу для решения задачи.
5. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
6. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
7. Продемонстрировать решение задачи.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, самостоятельная работа.

Формы подведения итогов: демонстрация решения задачи.

Категория кейса. Продвинутый.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

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 команды.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи	Разработка конструкции.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы.	Детальная проработка кейса.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения,
Определение проблемы.	идеи указанными методами,	Сборка робота.	ответственность за результаты труда, умение решать проблемы.	Распределение ролей в команде.	организаторские качества,
Мозговой штурм.	указанными методами,	Тестирование робота при выполнении основных действий.	Hard: понимание алгоритма движения по линии на		комбинировать,
Уч-ся формулируют	слушать и				

цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Создание подпрограмм.	пропорциональном регуляторе. Знание алгоритмов определения цвета и умение применять их для решения конкретной задачи. умение создавать программы для работы с переменными, выполнения арифметических действий, программировать логические операции; программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.		видоизменять и улучшать идеи; умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.
5 занятий			1 занятие		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.		

Кейс 9: «Цепочка» (14 ч.)

Описание кейса.

Описание задания

Задача робота в автономном режиме посетить три точки с заданными координатами. Координаты не известны заранее и выдаются участнику перед попыткой. Порядок посещения координат не важен. В каждой точке робот должен остановиться не менее чем на три секунды и сигнализировать любым возможным способом.

1. Условия задания

- 1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки трех точек. Координаты точек определяются в формате БукваЦифра, например Б4. Жеребьевка проводится любым удобным способом. В рамках одной попытки у разных участников могут быть разные координаты;
- 1.2. Участнику выдаются координаты на карточке непосредственно перед стартом;
- 1.3. До момента старта участник должен ввести координаты в робота любым удобным способом. Для ввода можно использовать только оборудование, расположенное на роботе: кнопки, моторы, сенсоры и тп. Запрещается передача данных на робота с любых внешних устройств, в том числе компьютера или телефона;
- 1.4. После ввода участник должен продемонстрировать судье список введенных координат на экране робота. Формат вывода: каждая координата на отдельной строке и хорошо различима. Формат координаты: БукваЦифра, например В4. На ввод координат участнику дается 1 минута. Порядок ввода не важен;
- 1.5. *Если язык программирования или контроллер не поддерживают возможность выводить буквы русского алфавита, можно заменить русские буквы на латинские*
- 1.6. После ввода координат участник устанавливает робота в стартовую зону таким образом, что проекция робота полностью находится в стартовой зоне, и производит запуск по команде судьи;
- 1.7. В точках с заданными координатами роботу необходимо остановиться не менее чем на 3 секунды и сигнализировать любым доступным способом – звуковым, световым или механическим;
- 1.8. Участник должен сообщить судье до старта о способе сигнализации;
- 1.9. Во время выполнения задания робот должен следовать по разметке. В случае, если все точки опоры робота окажутся по одну сторону от линии, попытка останавливается и посчитываются набранные ранее баллы.

2. Начисление баллов

- 2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно (см. Правилах проведения Олимпиады ЦПМ);
- 2.2. Баллы за ввод координат начисляются независимо от выполнения задания на поле;
- 2.3. Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Координаты введены верно и корректно отображаются на экране.	10
Робот остановился в верной точке (перекрестке) и сигнализировал.	25 x 3 = 75

Робот финишировал. <i>Проекция робота пересекла границу финишной зоны со стороны координатной плоскости.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за действия на поле.</i>	5
Робот остановился в зоне старта/финиша. <i>Робот автономно остановился в зоне старта/финиша, и его проекция полностью находится в этой зоне.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за элементы.</i>	10
Максимум	100

Категория кейса. Продвинутый.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

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 команды. Определение проблемы. 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, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Разработка конструкции. Сборка робота. Тестирование робота при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: понимание алгоритма движения по линии на пропорциональном регуляторе. умение организовывать ввод данных в программу с помощью кнопок управления модулем, создавать программы для работы с переменными, выполнения арифметических действий, программировать логические операции; определять и считать	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в команде.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано 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

			перекрестки, программирование движения робота в зависимости от показания датчиков; создание подпрограмм.		процессов с применением робототехническ их систем.
5 занятий			1 занятие		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельна я работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.		

Решение одной из задач (по выбору учащегося) Международного робототехнического фестиваля «Робофинист» по выбору (16 ч.)

С полным списком задач можно ознакомиться по ссылке
<https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/841>

Задачи.

1. Изучить регламент выбранной задачи.
2. Определить стратегию и способы решения задачи.
3. Разработать конструкцию робота и собрать его.
4. Разработать псевдокод выполнения задачи.
5. Написать программу для решения задачи.
6. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
7. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
8. Продемонстрировать решение задачи.

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 команды. Определение проблемы. 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, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Разработка конструкции. Сборка робота. Тестирование робота при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: умение читать и понимать регламент соревнований; разрабатывать стратегию решения задачи, планировать свою деятельность и следовать намеченному плану, применять полученные знания для решения конкретной задачи.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в команде.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано 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.
8 занятий			2 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. Промежуточный отчет о проделанной	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;	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.		

работе.	работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.		
---------	---	--	--

Решение одной из задач Российской робототехнической олимпиады (РРО) по выбору

С полным списком задач текущего сезона можно ознакомиться по ссылке <https://sportrobotics.ru/>

Задачи.

1. Изучить регламент выбранной задачи.
2. Определить стратегию и способы решения задачи.
3. Разработать конструкцию робота и собрать его.
4. Разработать псевдокод выполнения задачи.
5. Написать программу для решения задачи.
6. Выполнить тестирование и отладку робота и программ.
7. Сохранить конструкцию робота в среде 3-D моделирования.
8. Продемонстрировать решение задачи.

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 команды. Определение проблемы. 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, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Разработка конструкции. Сборка робота. Тестирование робота при выполнении основных действий. Создание подпрограмм.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: умение читать и понимать регламент соревнований; разрабатывать стратегию решения задачи, планировать свою деятельность и следовать намеченному плану, применять полученные знания для решения конкретной задачи.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в команде.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано 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.
22 занятия		2 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Создание насадок для выполнения миссий. Разработка программ. 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; работа в среде 3-D моделирования, испытание и оценка модели.	Соревнование. Рефлексия.	Soft: 4К-компетенции, умение соблюдать регламент соревнований, умение оценивать себя.	

Итоговый проект (16 ч.)

Тема итогового проекта может быть выбрана учащимся по собственному замыслу, из кейсов от предприятий или из кейсов, предложенных наставником.

Кейсы для итогового проекта от наставника

Трек: «День волшебных роботов в школе»

Многие из нас знают, что такое «день наоборот» в школе. Но никогда ещё мы не проводили день волшебства в школе с помощью роботов. Что если вашу школу наполнят волшебные роботы Lego? Они проведут уроки вместо учителей, поиграют с детьми в интеллектуальные игры на перемене, помогут весело пообедать в столовой.

Команда вправе выбрать один кейс в рамках данного трека и предоставить в качестве результата выполнения конкурсного задания одного и более роботов.

Обязательные условия:

- Цель вашей работы – создать функционального робота из любого программируемого конструктора Lego (Spike, Mindstorms);
- Мы не будем оценивать сложность написания программного кода – главное, чтобы робот был функциональным, интерактивным, безопасным, понятным в использовании, весёлым, облачен в оригинальный костюм (максимально скройте

технические моменты конструкции) и нравился потребителям.

- Кто потребители? Это определенная группа людей одного возраста со схожими интересами. Изучите потребителей вашего продукта: выберите определенный школьный класс, для которого будете создавать интерактивного робота, проведите опрос в этом классе (уточните, что особенно нравится детям на уроках, в столовой или на перемене, что не нравится, чего боятся, что заставляет волноваться, как дети представляют себе учителя мечты, а может быть они вспомнят самые отличительные черты или креативные шутки своих учителей, фразы, которые стали афоризмами). Результаты опроса отразите в презентации. На основе желаний потребителей выберите идею, которая решит выявленную проблему. Выберите урок, который проведет ваш робот вместо (совместно) с учителем или возьмитесь создавать робота, который поиграет с детьми на перемене, либо поможет провести волшебный обед в столовой.

- Оформите презентацию Вашего проекта (Power Point, Canva и др.): название проекта, участники, образовательное учреждение, проблема, какое решение предлагает ваша команда, цель, задачи (с распределением среди участников команды), портрет потребителя (результаты опроса, возраст и т.д), описание решения (фото и видеодемонстрация робота в действии), итоги, перспективы.

- выберите любой кейс и одно задание в рамках выбранного кейса:

Кейс № 1: «Учитель мечты»	Робот, который проведет занятие вместо учителя или совместно с учителем. Выберите любой предмет: физкультура, математика, рисование, физика и др.
Кейс № 2: «Игровой робот для перемены»	Создайте робота, с которым можно поиграть в интеллектуальную или активную соревновательную игру на перемене с определенным классом (на основе желаний и интересов учеников этого класса).
Кейс № 3: «Робот для волшебного обеда в столовой»	Этот робот создаст атмосферу праздника и волшебства в столовой, поможет решить моменты, которые больше всего не нравятся детям или учителям в столовой. К примеру, в некоторых школах дети высказывают недовольство по поводу того, что нельзя выносить яблоки из столовой или на долгую подачу блюд. Некоторые ребята не могут выбрать за какой стол сесть. На входе в столовую их может встречать робот, распределяющий детей по столам с помощью жеребьевки. Проведите опрос детей вашей школы, выявите подобные проблемы и решите их с помощью волшебства.

Дорожная карта кейса.

2 занятие	4 занятий	2 занятия
-----------	-----------	-----------

Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: изучение материалов по теме кейса/проекта.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса.	
Деление на команды. Определение проблемы. 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, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Изучение аналогов, изучение портрета потребителя, консультация с экспертами, способы кодирования информации.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: знание способов кодирования информации двоичное кодирование информации, умение грамотно письменно выражать свои мысли, работа в текстовом редакторе.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано 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.
6 занятий			2 занятия		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.		
Самостоятельная работа. Разработка программ. 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	Запись видео. Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Соревнование. Рефлексия.	Hard: запись и обработка видео, 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 свою точку зрения, умение оценивать себя.		

	тестирование программы; испытание и оценка модели.		
--	---	--	--