МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

РАССМОТРЕНО
на заседании Ученого совета
Протокол № 9
от «24» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ О.Ю. Лягинова
М.П.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Робототехнические системы (базовый уровень)»

Направленность – техническая
Возрастная категория – 11-15 лет
Срок реализации – 72 часа

Череповец
2025

Чижов А.С., Вершинин А.С. «Робототехнические системы (базовый уровень)». Дополнительная общеобразовательная – общеразвивающая программа / под ред. Чижова А.С., Вершинина А.С. – Череповец: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехнические системы (базовый уровень)» своей целью ставит развитие способностей обучающихся в среде технического творчества через практическое освоение основ проектирования и программирования робототехнических систем.

В процессе реализации программы используются различные кейсы и проекты, ориентированные на рынки Национальной технологической инициативы (далее – НТИ): Автонет и Технет, обучающиеся смогут разрабатывать модели как промышленных роботов, так и транспортных средств. Эта программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств и систем.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехнические системы (базовый уровень)» реализуется на основании следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642,

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения России от 01.03.2023 (№ 629 от 27.07.2022) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 № 642,

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет»,

Положение о деятельности Центра «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет».

Актуальность программы заключается в том, что в наше время необходимо привлекать большое количество квалифицированных инженерных кадров к решению задач автоматизации, разработки и программирования робототехнических систем. Популяризация робототехники среди учащихся школ, их обучение навыкам разработки своих проектов, демонстрация связи между такими дисциплинами, как физика, математика, информатика и необходимости их практического применения будут способствовать привлечению заинтересованных учеников как к разработке собственных проектов, так и к участию в решении значительных производственных и социальных проблем в будущем.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации утвердило список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий. В список вошли профессии, ориентированные на высокотехнологичные, наукоемкие отрасли промышленности. Важной составляющей в подготовке профессионалов, занятых в производственной сфере, является обладание теоретическими знаниями и практическими умения в области физики, математики и мехатроники.

Новизна программы заключается в непрерывности и последовательности углубленного изучения учебного материала, в преемственности изучения разделов курса робототехники с опорой на изученное в школах на предметах физике,

математике, геометрии. Основной принцип определения содержания программы состоит в отборе доступного разноуровневого учебного материала с опорой на фундаментальные законы в современном толковании не только традиционных вопросов школьного образования.

Модульность программы дает возможность изучения её как целиком, так и по частям, при этом выбор только второго модуля возможен при наличии базовых знаний по первому.

Программа является междисциплинарной – при изучении робототехники обучающиеся используют и приобретают дополнительные знания и навыки по алгебре, геометрии, физике, информатике (в том числе программированию), конструированию. Решение многих задач и работа над проектами требует применения этих знаний и навыков совместно, в комплексе, что помогает обучающимся установить взаимосвязи между дисциплинами, возможности их практического применения. Таким образом, программа соответствует направленности Дома научной коллаборации – формированию у обучающихся компетенций для работы на стыке разных областей знаний.

При реализации программы помимо классической формы в виде лекций и практических занятий используются также кейсы и проекты. Первые из них направлены на погружение в конкретные проблемы, возникающие при работе с роботами, при этом обучающиеся предлагают свои варианты решения поставленных вопросов, обсуждают их и проверяют на практике. Структура кейсов ориентирована на последовательное увеличение сложности вопросов. Проекты подразумевают совместную работу обучающихся в группах над достаточно объемными и сложными задачами, требуют межличностного взаимодействия, применения одновременно знаний из разных областей, планирования и организации совместной работы.

Проекты ориентированы на такие рынки Национальной технологической инициативы (далее – НТИ), как Технет и Автонет – обучающиеся могут разрабатывать модели как промышленных роботов, так и беспилотных транспортных средств.

Категория обучающихся (адресат программы) – учащиеся 5-9 классов (11-15 лет, проект «Детский университет»). Наиболее целесообразно прохождение программы для обучающихся, имеющих интерес к техническим наукам и технике в целом, обладающих базовыми навыками в конструировании простых механизмов из обучающих конструкторов и использовании ПК.

Программа может быть ориентирована на школьников 11-15 лет, 5-9 классов (проект «Детский университет») ранее уже проходивших обучение по данной программе, желающих получить более глубокие знания в области робототехники, с учетом кейс-заданий разного уровня сложности, уровень практической части зависит от возраста и уровня подготовки обучающихся.

Условия и сроки реализации программы, режим занятий и формы – программа может быть реализована за счет бюджетных средств, в том числе с использованием персонифицированного финансирования и внебюджетных средств от сторонних организаций и физических лиц.

Общее количество учебных часов – 72 часа, количество часов в неделю – 2 часа 1 раз в неделю, форма организации образовательного процесса – очная, групповая, самостоятельная работа по кейс-заданиям программы.

Возможна дистанционная форма обучения и может быть организована двумя способами:

- при наличии у обучающегося необходимых технических средств он может осваивать материал и выполнять задания в полном объеме, при этом оценка результатов педагогом и консультации при работе будут ограничены возможностями удаленной связи.
- при отсутствии технических средств задания корректируются в сторону разработки заданий без проверки их на конкретной модели, большего использования видеоматериалов и информационных ресурсов для освоения программы.

При организации дистанционного обучения также возможна групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Допустима смешанная форма обучения – очно-дистанционная, групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Восстановление занятий допустимо реализовывать с использованием дистанционного обучения и самостоятельной работы обучающихся по кейс-заданиям программы.

Занятия могут быть групповые, командные (2-5 человек) и предусматривают интерактивные лекции, лабораторные работы, мастер-классы, деловые игры, тренинги, выполнение самостоятельной работы с использованием кейс-технологии и проектного подхода в обучении. Для наглядности используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения и пр. Методы обучения: проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа.

Программа рассчитана на проведение занятий в группах от 5 до 18 человек.

Цель и задачи программы:

Цель:

Развитие способностей обучающихся в среде технического творчества через практическое освоение основ проектирования и программирования робототехнических систем.

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными понятиями в области робототехники;
- сформировать базовые представления о конструировании роботов;
- обучить основам разработки алгоритмов;
- обучить базовым принципам визуального программирования;
- привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем;
- приобщить к техническому творчеству через решение открытых задач;
- формировать умение эффективно взаимодействовать в команде;
- формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике.

Планируемые результаты

Продуктовый результат:

Материальным результатом являются разработанные и сконструированные модели роботов, предназначенных для решения конкретных поставленных задач. Описание процесса и результатов разработки данных моделей может быть

использовано в портфолио обучающегося как подтверждение его навыков проектирования робототехнических систем. Модели остаются в образовательной организации, реализующей образовательную программу, могут демонстрироваться на выставках и профориентационных мероприятиях и использоваться в дальнейшем обучении.

Образовательный

В результате изучения программы обучающиеся должны:

- знать роль и место робототехники в жизни современного общества;
- понимать общее устройство и принципы действия роботов;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- уметь разделять обязанности при работе в паре;
- анализировать выявленные проблемы в работе роботов и предлагать методы их решения;
- уметь выполнять простые расчеты для настройки блоков;
- представлять достигнутые результаты в форме устного доклада с использованием слайдов.

Личностные результаты:

- демонстрирует критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- обосновывает мотивы своих действий при выполнении заданий;
- демонстрирует внимательность, настойчивость, целеустремлённость, умение преодолевать трудности;
- обосновывает свои суждения, демонстрирует независимость и нестандартность мышления;
- демонстрирует освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- обладает коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве с другими обучающимися;
- демонстрирует любознательность, сообразительность при выполнении заданий проблемного характера.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- демонстрирует умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умеет планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- обосновывает цель работы, планирование действий для достижения поставленной цели;

- обладает умением осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способен адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- демонстрирует умение различать способ и результат действия;
- вносит коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- обосновывает постановку новых учебных задач в сотрудничестве с другими участниками учебного процесса;
- проявляет познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивает способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивает получающийся творческий продукт и соотносит его с изначальным замыслом, по необходимости выполняет коррекцию продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществляет поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использует средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентируется в разнообразии способов решения задач;
- анализирует объекты с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводит сравнение и классификацию по заданным критериям;
- строит логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливает аналогии, причинно-следственные связи;
- моделирует объект, выделяя существенные характеристики объекта;
- синтезирует, составляет целое из частей, в том числе самостоятельно достраивает с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументирует свою точку зрения при выборе оснований и критериев выделения признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивает собеседника и ведет диалог;
- признает возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- анализирует учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися;
- определяет цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществляет 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);
- выражает свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации с достаточной полнотой и точностью;
- демонстрирует владение монологической и диалогической формами речи.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОГРАММЫ

Воспитательная работа в рамках данной программы направлена на воспитание умения ценить свой труд и труд других людей, воспитание стремления к дальнейшему саморазвитию и самовоспитанию.

Реализация воспитательного компонента программы позволяет объединить детей и взрослых в рамках занятий и мероприятий. Воспитательный компонент программы реализуется в течение всего процесса обучения:

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир;
- установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагога;
- побуждение обучающихся соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, а также – проявлять волевые качества.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование программы	**возраст**	**Кол-во часов в нед.**	**Кол-во часов в год**	**Всего часов**	**Формы аттестации**	
					декабрь	**май**
Робототехнические системы (базовый уровень)	11-15	2	72	72	Решение кейсов	Решение кейсов/ проект

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Программа состоит из двух модулей: «Изучение возможностей Lego Mindstorms EV3» и «Конструирование роботов для решения различных задач». Для обучающихся, незнакомых с робототехникой, требуется освоить материалы первого модуля перед прохождением второго. Те, кто изучал программирование Lego Mindstorms EV3 ранее, могут быть записаны как на первый и второй, так и сразу только на второй модуль. Программа также включает пять кейсов, предназначенных для закрепления навыков программирования Lego Mindstorms EV3.

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Теория	Практика	Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
Модуль 1. Изучение возможностей Lego Mindstorms EV3						
Раздел 1. Введение в робототехнику						
1.1	Роботы, их виды и назначение. Состав конструктора Lego. Правила работы с конструктором и роботами.	1	1	-		
1.2	Основные механические детали конструктора. Виды соединений.	2	1	1		Демонстрация собранной модели

	Сборка колесной модели по инструкции.					
1.3	Работа с контроллером, его питание, подключение моторов. Память контроллера, варианты загрузки программ.	1	-	1		
1.4	Движение по прямой.	2	1	1	Кейс 1	Демонстрация движения на заданное расстояние
1.5	Криволинейное движение.	2	1	1	Кейс 2	Демонстрация движения по криволинейной траектории
Раздел 2. Изучение датчиков						
2.1	Виды датчиков, принцип и базовый вид алгоритма при их использовании. Использование цикла.	1	1	-		
2.2	Датчик касания, его устройство и применение. Движение и остановка при нажатии.	1	1	-		Демонстрация результатов использования датчика
2.3	Датчик цвета, его режимы работы. Варианты размещения: снизу, спереди. Определение различий между поверхностями.	2	1	1	Кейс 3	Демонстрация результатов использования датчика
2.4	Ультразвуковой датчик. Определение точности датчика. Движение по показаниям датчика.	2	1	1		Демонстрация результатов использования датчика
2.5	Гироскопический датчик, правила его использования. Решение задачи поворота на нужный угол.	2	1	1	Кейс 4	Демонстрация результатов использования датчика

2.6	Инфракрасный датчик, режимы его работы. Пульт ДУ: питание, каналы, кнопки. Изучение возможностей датчика.	2	1	1	Кейс 5	Демонстрация результатов использования датчика
Раздел 3. Решение задач						
3.1	Принцип передачи информации между блоками. Использование математических операций. Движение робота по случайной траектории.	2	1	1	Решение задач	Демонстрация результатов
3.2	Использование переменных и констант. Задание временных задержек и использование таймера.	2	1	1	Решение задач	Демонстрация результатов
3.3	Принцип движения по траектории с использование датчика цвета.	2	1	1	Решение задач	Демонстрация результатов
3.4	Использование П-регулирования для более плавного движения по траектории.	2	1	1	Решение задач	Демонстрация результатов
3.5	Использование инфракрасного датчика для поиска и сбивания банок в заданной области.	2	1	1	Решение задач	Демонстрация результатов
3.6	Использование датчика цвета для движения по полю из цветных клеток.	3	1	2	Решение задач	Демонстрация результатов
3.7	Программирование робота на управление с пульта.	3	1	2	Решение задач	Демонстрация результатов
Итого часов за модуль:		34	17	17		
Модуль 2. Конструирование роботов для решения различных задач						
4.1	Конструирование гусеничного робота, способного переез-жать небольшие препятствия.	6	2	4	Проектная работа	Демонстрация результатов

	Тестирование его возможностей и определение отличий от движения на колесах.					
4.2	Конструирование и программирование робота для нахождения выхода из лабиринта.	6	2	4	Проектная работа	Демонстрация результатов
4.3	Конструирование и программирование сортировщика цветных деталей.	6	2	4	Проектная работа	Демонстрация результатов
4.4	Конструирование робота для захвата и переноса предметов.	6	2	4	Проектная работа	Демонстрация результатов
4.5	Конструирование робота-манипулятора.	6	2	4	Проектная работа	Демонстрация результатов
4.6	Конструирование собственной модели робота. Подготовка презентации.	8	2	6	Проектная работа	Демонстрация презентации и модели
Итого часов за модуль:		38	12	26		
Всего часов по программе:		72	29	43	Демонстрация презентации и модели	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Роботы, их виды и назначение. Состав конструктора Lego. Правила работы с конструктором и роботами.

Знакомство с обучающимися, распределение на команды.

Значение техники в жизни человека. Что такое конструирование. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с конструктором и роботами.

1.2. Основные механические детали конструктора. Виды соединений. Сборка колесной модели по инструкции.

Теория: виды соединений на примере конструирования.

Практика: сборка колесной модели по инструкции или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки.

1.3. Работа с контроллером, его питание, подключение моторов. Память контроллера, варианты загрузки программ.

Теория и практика: устройство контроллера, его питание, принцип и правила подключения моторов, варианты загрузки программ.

1.4. Кейс 1. Расчет параметров при движении по прямой

Движение по прямой на заданное расстояние – одна из базовых задач в робототехнике. Но как рассчитать настройки так, чтобы робот остановился именно тогда, когда нужно? У блоков для управления моторами Lego есть несколько

режимов работы: вращение на заданное количество градусов; вращение в течение заданного числа секунд; совершение заданного числа оборотов.

Вопросы:

В чем состоит удобство использования разных режимов? Какой можно выбрать при движении на 2, 10, 50 см?

Как будет меняться пройденное расстояние при каждом из режимов, если изменять мощность, оставляя прочие настройки неизменными?

Как рассчитать настройки для каждого режима, например, при движении на 30 см вперед при мощности 50? Как в формуле для расчета должна учитываться мощность?

Кейс имеет среднюю сложность, предназначен для закрепления навыков работы с моторами. Для работы требуется линейка или рулетка.

Кейс считается выполненным, если обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно рассчитывать параметры блоков для движения на заданное расстояние (или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки).

1.5. Кейс 2. Расчет параметров при движении по прямой

Для выполнения многих задач роботу требуется двигаться не только по прямой, но и поворачивать. А что нужно сделать, чтобы он повернулся на нужный угол? Как сделать так, чтобы он плавно поворачивал в движении?

Вопросы:

Что произойдет, если один мотор будет вращаться, а другой нет?

Будет ли угол поворота вращающегося мотора равен углу поворота робота? Можно ли рассчитать, как они будут связаны?

Какой робот более поворотливый: с широкой или с узкой колесной базой?

Вокруг какой оси вращается робот при работе одного мотора? А если работают оба мотора с одинаковой скоростью, но в противоположных направлениях? А если скорости неодинаковы?

Как двигаться вперед по дуге, например, по окружности радиуса 80 см?

Кейс имеет среднюю сложность, предназначен для закрепления навыков работы с моторами. Для работы желательно использовать траекторию с окружностью (или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки).

Кейс считается выполненным, если обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно рассчитывать параметры блоков для движения с поворотом.

2.1 Виды датчиков, принцип и базовый вид алгоритма при их использовании. Использование цикла.

Теория: виды датчиков и виды алгоритмов, понятие «цикл».

Практика: использование цикла при работе с датчиками различного уровня сложности и вида.

2.2 Датчик касания, его устройство и применение. Движение и остановка при нажатии.

Теория: виды датчиков и их устройство

Практика: применение датчика касания при движении и остановке объекта (или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки).

2.3. Кейс 3. Определение возможностей датчика цвета

Датчик цвета полезен, но каковы его реальные возможности? Робот может работать в разных условиях освещения, при разных расстояниях до предметов, да и сами предметы могут быть самых необычных цветов и из разных материалов.

Вопросы:

Какие цвета может определять датчик? А какие еще существуют цвета? Как датчик реагирует на них?

Какой диапазон работы у датчика при определении цвета поверхности? Нужно ли его устанавливать у робота внизу или он сработает и с большого расстояния?

Как меняются показания датчика в режиме определения интенсивности отраженного света? Какие они будут для белого, черного цветов? А какие для красного или зеленого?

Что, если поверхность под роботом неровная и при движении расстояние от неё до датчика постоянно меняется? Будут ли постоянны показания в режиме определения интенсивности отраженного света?

Как можно двумя разными способами сделать так, чтобы робот двигался только по поверхности белого цвета, а на прочих стоял на месте?

Кейс имеет среднюю сложность, предназначен для закрепления навыков работы с датчиками (или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки).

Кейс считается выполненным, если обучающийся может самостоятельно определить, какие настройки можно использовать при работе с датчиком цвета в заданных условиях.

2.4 Ультразвуковой датчик. Определение точности датчика. Движение по показаниям датчика.

Теория: виды датчиков, гироскопический датчик, правила его использования

Практика: решение задачи поворота датчика на нужный угол (кол-во углов поворота может варьироваться с учетом уровня подготовки обучающихся).

2.5. Кейс 4. Поворот на заданный угол

Для поворота на заданный угол можно рассчитать настройки блоков моторов. А как определять угол, используя гироскопический датчик?

Вопросы:

Какие настройки можно использовать при работе с датчиком? Как связаны скорость и угол поворота?

Как при использовании датчика повернуть на заданный угол?

Как задать роботу движение по траектории в виде квадрата?

Можно ли определить, на какой угол кто-то вручную повернул робота?

Кейс имеет среднюю сложность, предназначен для закрепления навыков работы с датчиками (или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки).

Кейс считается выполненным, если обучающийся может самостоятельно использовать в работе гироскопический датчик.

2.6. Кейс 5. Использование инфракрасного датчика

Инфракрасный датчик похож на ультразвуковой, но в их работе есть существенные отличия. Как можно его использовать?

Вопросы:

Датчик в режиме «Приближение» выдает значение в некоторых единицах. Можно ли их перевести в сантиметры?

Зависят ли показания датчика от размеров объекта перед ним, его цвета и материала?

Как сделать так, чтобы робот двигался только тогда, когда перед ним вблизи есть какой-то объект?

Можно ли определить, на какой угол кто-то вручную повернул робота?

Можно ли сделать так, чтобы робот двигался в сторону маяка (пульта ДУ)?

Как запрограммировать движение при нажатии на определенную кнопку пульта?

Кейс имеет среднюю сложность, предназначен для закрепления навыков работы с датчиками. Для работы нужно использовать пульты ДУ (для них требуются батарейки ААА), или с дополнениями в зависимости от уровня подготовки.

Кейс считается выполненным, если обучающийся может самостоятельно использовать в работе инфракрасный датчик.

Работа над проектами ведется во втором модуле. Обучающимся предлагается последовательная работа над несколькими задачами и дальнейшая работа над своим проектом. При этом при наличии опыта разработки и программирования своих моделей роботов или быстром освоении программы отдельные группы могут больше времени уделить собственным проектам.

Темы проектов соответствуют рынкам НТИ: Технет и Автонет, включая в том числе разработку моделей промышленных роботов и беспилотных транспортных средств. Темы могут быть предложены как педагогом, так и самими обучающимися, при этом общая тематика – разработка прототипов роботов для решения реальных задач или моделирование существующих робототехнических систем.

В качестве примеров могут быть рассмотрены следующие темы:

- Разработка робота для профориентационных мероприятий (приветствие гостей, выдача буклетов).
- Разработка модели промышленного робота-манипулятора.
- Разработка робота – уборщика (сбор или сметание мусора).
- Разработка модели промышленного сортировщика.
- Разработка модели лунохода (сбор и перемещение материалов).
- Разработка автоматической кормушки.
- Разработка модели беспилотного автомобиля.
- Разработка модели животного (собака, слон, змея и т.д.).
- Разработка модели андроида.

Проекты имеют прежде всего учебную направленность, при этом собранные модели могут использоваться для демонстрации на занятиях и мероприятиях. При работе над проектами обучающимся потребуется использовать совместно знания и навыки из разных областей науки и техники для решения современных технических задач.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема раздела/модуля/ занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь-декабрь	Комбини-рованное	34	Модуль 1. Изучение возможностей Lego Mindstorms EV3	Учебный кабинет	По содержанию кейса
2	Январь-май	Комбини-рованное	38	Модуль 2. Конструирование роботов для решения различных задач	Учебный кабинет	По содержанию кейса/проект

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Материально-техническая база:

Занятия могут проводиться на базе Череповецкого государственного университета, в аудиториях, позволяющих установить проектор и до 10 ПК/ноутбуков, разместить от 11 человек.

Оборудование: требуются базовые наборы Lego Mindstorms EV3, для расширения возможностей по сборке могут использоваться ресурсные наборы (5 комплектов на группу при работе в парах, до 10 при работе по одиночке). Также для обеспечения функционирования роботов требуются совместимые аккумуляторы (ААА или фирменные) и зарядные устройства для них.

Для программирования требуются компьютеры или ноутбуки с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3 (5 штук при работе в парах, до 10 при работе по одиночке).

Наименование	Примерные технические характеристики, примерная модель
Инструментарий	образовательная версия
Ноутбук	Процессор: не менее 4 ядер оперативная память: не менее 8 Гб объем твердотельного накопителя: не менее 128 Гб, объем жесткого диска: не менее 1 Тб, диагональ экрана: не менее 14 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920×1080 манипулятор типа мышь - наличие Lenovo IdeaPad 330S-14IKB Core i5
Учебные конструкторы	Малина, Амперка, Матрешка Z, Эвольвектор, Интернет вещей-дополнение набора «Йодо», СКАРТ «УМНЫЙ ДОМ» JS и др., в том числе аналоги
Датчики	
Учебные конструкторы	Набор-конструктор BiTronics Lab «Юный Нейромоделист» Ресурсный набор КД НТИ Junior Технологии для человека
Маршрутизатор	MikroTik RB951G-2HnD
Мультиметр	
Паяльная станция	
Смартфон	XiaomiRedmi Note 8 2021 64 Gb
Конструктор программируемых моделей инженерных систем	AR-DEK-STR-01
Образовательный роботехнический комплект для уроков технологии	«СТЕМ Мастерская»

Кадровые условия:

Проводит занятия преподаватель или специалист, имеющий опыт проектирования и программирования робототехнических систем. Желателен опыт работы с детьми школьного возраста.

Требования к образованию: высшее профессиональное или студент старших курсов профильных направлений.

Наличие справки об отсутствии судимости, медицинская книжка.

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия в ходе реализации программы проходят в виде рассказа педагогом основных положений, которые будут использоваться в практических работах, последующего обсуждения поставленных задач и решения их самостоятельно и в группах. При этом используются разработанные педагогом презентации, демонстрация применения типовых решений и приемов программирования и конструирования. Также применяются инструкции по сборке и программированию типовых конструкций Lego Mindstorms EV3, представленные в программном обеспечении и на информационных ресурсах в сети Интернет.

В ходе обучения в качестве наглядных пособий могут быть использованы конструкции и программы, собранные и написанные ранее другими группами или педагогом.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Степень усвоения материала обучающимися определяется преподавателем по результатам демонстрации выполненных заданий и ответам на вопросы (в том числе вопросы в кейсах). Обучающийся отвечает на вопросы устно, может использовать материалы с выполненными расчетами и схемами для демонстрации. Материал считается освоенным, если обучающийся способен самостоятельно решить общую поставленную задачу, внести необходимые корректировки при изменении отдельных подзадач.

Оценочные материалы в виде контрольных, тестов и т.д. не требуются. Обучающиеся должны представить в электронном виде презентацию по разработке собственной модели как итог заключительного этапа обучения.

Итоговая «оценка» результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

По результатам обучения выделяются 3 уровня усвоения знаний.

В - высокий. Обучающийся активно участвует в обсуждениях, самостоятельно работает с источниками. Предлагает пути решения поставленной задачи. Выполняет практические задания, без помощи педагога, освоил методы обработки материала. Защищает свой проект. Легко ориентируется, отвечает на поставленные вопросы.

С - средний. Обучающийся проявляет интерес к обсуждению, но занимает менее активную позицию. Соглашается или не соглашается с предложенными вариантами. Практические задания выполнят с подсказкой. Подготавливает защиту проекта, но не активно представляет свой проект, затрудняется с ответами на вопросы.

Н – низкий. Обучающийся занимает пассивную позицию, чаще, работает в команде. Выполняет практические задания с помощью педагога. Готовит проектную папку, не защищает проект.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой и конструированием робототехнических систем на базовом уровне.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. - Лаборатория знаний. - 2012 - 292 с.
2. LEGO MINDSTORMS Education EV3. - [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3
3. Научись программировать [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram
4. Первые шаги в мир робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: https://robot-help.ru/lessons.html