

Министерство образования Республики Башкортостан

Муниципальное казенное учреждение Управление образования муниципального района
Благовещенский район Республики Башкортостан

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Детский
образовательный технопарк г. Благовещенска Республики Башкортостан

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 01
от «30» 08 2024



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

Уровень освоения программы: стартовый
Срок реализации: 1 год (72 часа в год)

3-4 классы
5-8 классы

Автор-составитель программы:
Сермягина Юлия Александровна,
педагог дополнительного
образования высшей
квалификационной категории

г. Благовещенск, 2024

Содержание программы

	Информационная карта	3
1.	Комплекс основных характеристик программы	4
	1.1. Пояснительная записка	4
	1.2. Цель и задачи программы	7
	1.3. Содержание программы	8
	1.4. Планируемые результаты	10
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	14
	2.1. Календарный учебный график	14
	2.2. Условия реализации программы	14
	2.3. Формы аттестации	15
	2.4. Оценочные материалы	16
	2.5. Методические материалы	17
	2.6. Список литературы	19
	Приложение	21

Информационная карта

1.	Образовательная организация	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Детский образовательный технопарк г.Благовещенска Республики Башкортостан
2.	Полное название ДООП	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Форма обучения	Очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий
5.	Уровень освоения программы	Вводный
6.	Срок реализации и общий объем программы в часах	1 год 72 часа
7.	Возраст обучающихся	10-15 лет
8.	Аннотация	Курс робототехники – является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами..
9.	Составитель	Сермягина Юлия Александровна, педагог дополнительного образования
10.	Год разработки программы	2022

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа по робототехнике и программированию «Основы робототехники» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность. Программа рассчитана на 1 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

- Федерального закона Российской Федерации от 09.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N 996-р)
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р)
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

Актуальность и практическая значимость применения робототехники в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;

- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся, начиная со школьников основной школы;
- формировать политехнические компетенции.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха *без потери здоровья ребенка, то есть*, создать личностно-развивающую здоровье сберегающую среду в образовательном процессе.

Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

Место реализации программы

- МБУ ДО ДОТ г. Благовещенска.

Способ реализации программы, обязательства организаций партнёров:

- МБУ ДО ДОТ г. Благовещенска (г. Благовещенск, ул. Коммунистическая, 2/2) осуществляет руководство дополнительной общеобразовательной программой, курирует работу всей программы, отвечает за реализацию содержательной части программы, организует промежуточную и итоговую аттестацию, подготовку документации.
- МОБУ СОШ с. Верхний Изяк (Благовещенский район, с. Верхний Изяк, ул. Школьная, д. 18. 2) участвует в организации проектной работы, отвечают за комплектацию групп и зачисления их через портал Навигатор.

Адресат программы. Программа предусматривает занятия с детьми 10-15 лет. Набор в группу осуществляется на основе желания и способностей детей заниматься робототехникой, без специального отбора.

Занятия строятся с учетом индивидуальных особенностей учащихся, их интересов и перспективы развития.

Объем программы: 72 часа.

Формы обучения. Форма обучения по программе – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Уровень программы – стартовый уровень. Программа курса рассчитана на начальный уровень подготовки – отсутствие навыков по робототехнике.

Особенности организации образовательного процесса: формы реализации образовательной программы-традиционная: беседа (получение нового материала), самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий), соревнование (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию), разработка творческих проектов и их презентация, выставка.

Организационные формы обучения: групповые, разновозрастные группы.

Режим занятий-периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год	72 часа
Частота занятий в неделю	1 раз
Количество часов в неделю	2 часа
Продолжительность одного занятия	2 часа
Структура двухчасового занятия	45 мин. – рабочая часть 15 мин. – перерыв 45 мин. – рабочая часть

1.2 Цель и задачи программы

Цель курса - формирование современной политехнической компетенции обучающихся через обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

Образовательные (предметные)

- формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем;
- формирование современных результатов образования (личностных, метапредметных, предметных) в рамках обучения робототехнике;
- познакомить с основными принципами механики;
- подготовить к соревнованиям и конкурсам по робототехнике

Воспитательные (личностные)

- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;

Развивающие (метапредметные)

- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1 Введение в робототехнику	6	4	2	Наблюдение
2.	Раздел 2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS	8	2	6	Контрольное практическое задание
3.	Раздел 3. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием	16	4	12	Контрольное практическое задание
4.	Раздел 4. Конструирование заданных моделей	34	6	28	Защита проекта
5.	Раздел 5. Индивидуальная проектная деятельность	8	1	7	Контрольное практическое задание
	ИТОГО	72	17	55	

Содержание программы

Раздел 1. Введение в робототехнику.

Теория: Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок. Основные робототехнические соревнования. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов.

Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms Введение в робототехнику. Технология NXT.

Практика: Принципы работы с NXT.

Раздел 2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS.

Теория: Среда конструирования LEGO Mindstorms. Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты.

Практика: Создание простейшей трехмерной модели робота.

Раздел 3. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием.

Теория: Среда программирования LEGO Mindstorms NXT. Знакомство с микрокомпьютером NXT Блок “Bluetooth. Основы конструирования в среде LEGO Mindstorms NXT. Виды соединений.

Способы соединения деталей. Виды передач. Примеры конструкций. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок.

Практика: Подключение NXT. Установка программы. Сборка простейшего робота по инструкции. Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача. Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка.

Раздел 4. Конструирование заданных моделей.

Теория: Редукторы. Рациональная последовательность операций по сборке роботов. Способы повышения прочности конструкции робота. Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT. Понятия команда, блоки, программа и программирование. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп». Блоки группы «Данные». Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».

Практика: Сборка редуктора. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука. Сборка и программирование одномоторной тележки. Сборка и программирование двухмоторной тележки. Программирование работы датчика касания. Программирование работы датчика звука. Программирование работы ультразвукового датчика. Программирование работы датчика освещенности.

Раздел 5. Индивидуальная проектная деятельность

Теория: Движение робота по линии. Регуляторы. Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности.

Практика: Разработка робота для соревнований. Сборка. Программирование. Итоговая аттестация.

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- формирование и развитие технического мышления;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности;
- формирование политехнической компетенции обучающихся.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметный результат:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (NXT);
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT) умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение использовать алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать робота движущегося по линии;

- умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания;
- умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора;
- умение обирать простейшего робота по инструкции;
- умение использовать среду конструирования LEGO MINDSTORMS;
- умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer;
- умение использовать интерфейс программы, инструменты;
- умение конструировать простейшие трехмерные модели робота;
- умение использовать среду программирования LEGO MINDSTORMS NXT;
- умение программировать микрокомпьютер NXT;
- умение работать с блок «Bluetooth»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT-G, Lego Digital Designer);
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- основные приёмы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Учащиеся уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора лего;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы NXT Mindstorm;
- передавать (загружать) программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график (приложение 1)

Календарный учебный год включает в себя период с 9 сентября по 31 мая, с 1 до 8 сентября - комплектование групп. Количество учебных недель - 36, количество учебных дней - 72. Занятия проводятся по утвержденному расписанию. Календарный учебный график занятий составляется ежегодно и является приложением к программе.

В период школьных каникул занятия проходят по расписанию в соответствии с содержанием программы. В период летних каникул осуществляется работа с детьми центра с дневным пребыванием детей по программе лагеря с включением мастер-классов, выставок, конкурсов и др.

2.2. Условия реализации программы

Кабинет для проведения занятий соответствует санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда. Учебная мебель соответствует возрасту учащихся.

Материально-техническое обеспечение. Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 8-10 ученических мест; компьютер; Базовый набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования соответствует образовательному цензу.

Методическое обеспечение. Технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей. Дидактические и лекционные материалы. Комплект заданий. Программное обеспечение. LEGO MINDSTORMS® Education EV3. Информационное обеспечение

2.3. Формы контроля (аттестации)

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- текущий контроль в течение учебного года.
- итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

2.4. Оценочные материалы

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

- высокий результат – полное освоение содержания;
- средний – базовый уровень;
- низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

№	Ф.И. Обучающегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
1		Сент.	Дек.	Май	Сент.	Дек.	Май	Сент.	Дек.	Май
2										

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

2.5. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого

- ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
 - технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
 - проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
 - компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
 - В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

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

Преимущества метода кейсов:

Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технический
4. Исследовательский (практический или теоретический)

3. Список литературы

Информационные источники для педагогов

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гушин, Т.С. Богомолова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.
2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.
5. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.
7. Методическое руководство «Робототехника на основе TETRIX».
8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
9. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
10. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
12. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. –М.: Издательство МАИ. 2003.
13. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
14. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Информационные источники для обучающихся

15. Бейктал, Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бектал. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
16. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW [Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.

17. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
18. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
19. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
20. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
21. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEMробототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Перечень типовых кейсов

1. Кейс «Автоматическая кровать». Каждый день Дима ходил на тренировки по плаванию, готовился к различному роду соревнований, стремился поехать на Олимпиаду, поэтому домой приходил очень поздно и сильно уставал. Сил не хватало даже на то, чтобы расправить кровать. Нужно помочь Диме и создать для него кровать, которая автоматически расправляется и заправляется в зависимости от времени суток, причем не занимает много места.

2. Кейс «Робот-чучело для защиты урожая дачного участка». Нужно придумать модель современного Чучела-робота, который бы справлялся со своей функцией лучше своего предшественника.

3. Кейс «Робот-трактор». В сельское хозяйство уже активно вошли роботы, предназначенные для замены человеческого труда. Для активного изучения детьми подобных машин, целесообразно использовать прототипирование ими конструкций с помощью наборов LEGO.

4. Кейс «Система сбора и сортировки носков в помещении». У Васи есть своя комната. Вася постоянно раскидывает носки по своей комнате. Носки, при таком обращении, имеют свойство теряться. После стирки обнаруживаются некомплектные пары носков. Однажды Вася задумался, как сделать так, чтобы программирование и электроника разрешили данную проблему?

5. Кейс «Замок, открывающийся по секретному стуку». Все видели в фильмах разные потайные комнаты с дверьми, встроенными в стенной шкаф, которые открываются при нажатии на определенную книгу. Или при произнесении кодовой фразы. Или при простукивании определенных кирпичей в стенной кладке. Думаю, многим бы хотелось иметь дома подобное устройство, как для хранения совершенно-секретных документов, золотых слитков, так и просто в качестве интересного высокотехнологичного сувенира.

6. Кейс «Lego мультипликация». Родители уехали на пару часов и оставили вас с младшим братом (сестрой), который дает вам поиграть в ваши любимые компьютерные игры, только когда смотрит мультфильмы. В этот день на канале карусель технические работы, а если включить мультики ребенку на компьютере, то вы не сможете поиграть в игры.

7. Кейс «Мойщик пола». Юный техник Виталий живет с мамой и папой в большой квартире. Виталий очень трудолюбивый и всегда помогал маме мыть полы, но так как дом был большой на помощь маме Виталий тратил много времени и сил. В один момент Виталию пришла идея, а что если робот будет мыть за них полы? Тогда у Виталия появится дополнительное время на занятие любимым делом!

8. Кейс «Автополивочная станция». Каждый день в одно и тоже время бабушка Пети поливает у себя дома цветы, нося с собой тяжелую лейку и ходит набирать ее к колодцу во дворе. Петя помогает бабушке носить лейку, но для него тяжелая. А соседи поливают через шланг, по которому подается вода через насос электрический. И ему приходит идея как объединить насос, таймер и шланг, но он не знает, как все сделать.

9. Кейс «Конвейер для сортировки яблок». В городе N на предприятии по изготовлению фруктовых соков большое поступление яблок разных сортов. Женщины-сортировщицы вручную не справляются. Из-за малой скорости сортировки яблоки залеживаются и начинают портиться. Вследствие чего предприятие несет убытки.