

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 31 » мая 2023 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»

Директор

Ю. А. Малькова



Приказ № 77-0 от «31» 05 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника для каждого»
(Промробоквантум)**

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *1 год, 144 ч.*

Возрастная категория: *от 10 до 18 лет*

Состав группы: *от 11 до 15 чел.*

Форма обучения: *очная*

Вид программы: *модифицированная*

Программа реализуется на *бюджетной основе*

ID -номер программы в Навигаторе:

Авторы-составители:

Молчанов Сергей Андреевич,

педагог дополнительного образования

Магадан, 2023

Пояснительная записка

В современном мире с каждым годом растет потребность в специалистах, обладающих навыками построения робототехники, так как данное направление востребовано практически для всех областей экономики. Перед педагогами стоит задача уже со школьной скамьи готовить будущих инженеров и техников, следовательно, и необходимость в разработке и реализации программ дополнительного образования инженерно-технической направленности является актуальной.

Дополнительная (общеразвивающая) программа «Робототехника для каждого» технической направленности составлена с учетом нормативных правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642.
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №377.
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года №122-р.
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по ее реализации», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р».
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года №2036-р.

- «Стратегия социально- экономического развития Магаданской области на период до 2030 г.», утвержденная постановлением правительства Магаданской области от 05.03.2020 г. №146-пп.
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. №Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум», утвержденные распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139.
- «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 №467.
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года №652н.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629.
- «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20, утвержденные, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28.
- Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность».
- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Программа разработана на основании методических материалов для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по направлению «Промробоквантум».

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения – общекультурный, по структуре – модульная.

Актуальность программы. Вводный модуль – первый шаг на пути к качественному росту знаний о роли робототехники в современном мире и перспективных направлениях развития в сфере роботизации промышленности. В настоящее время мы видим возрастание зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Робототехника - наиболее востребованное и развивающееся направление. Промышленная робототехника – инженерная дисциплина, посвященная созданию и изучению роботов в целях автоматизации производственных процессов. Данная программа предполагает вовлечение детей в данную сферу деятельности с помощью робототехнических конструкторов начального уровня (LEGO EV3, LEGO SPIKE) и внедрения новых подходов к организации образовательного процесса, основывающихся на деятельностном подходе, проектном и кейсовом методах.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, развивающей творческое мышление, вовлекающую в инженерную изобретательскую деятельность, в инновационных методах, технологиях и формах организации образовательной деятельности, которые в дальнейшем позволят конструировать и программировать роботов на основе любых конструкторов.

Адресат программы. Образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 11 до 18 лет (4-11 классы). Наполняемость групп 10-15 человек. Программа предоставляет обучающимся возможность участия в региональных, всероссийских конкурсах, ориентированных на соревнование робототехники. Возможно адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной программы – 144 часа, в неделю – 2 занятия по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная (возможно обучение очно-заочное, дистанционное).

Особенности организации образовательного процесса.

Группы формируются разновозрастные (11-18 лет). Состав группы - постоянный. Практические задания планируется выполнять как индивидуально, в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, практических занятий, соревнований, дискуссий, мозговых штурмов; для визуализации учебного материала используются презентации, видеоролики; в основе учебной деятельности - кейс- метод, проектный метод.

Занятия проводятся в кабинете «Промробоквантум», оборудованном в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20.

По итогам освоения программы вводного модуля обучающиеся продолжают обучение по программе углубленного модуля, по итогам первого года обучения по программе вводного модуля обучающиеся также могут быть переведены на программу углубленного модуля при условии представления проекта и результатов пройденного собеседования.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

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

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

При использовании дистанционных технологий занятия проводятся на платформах Discord, Яндекс.Телемост и др.

Цели и задачи программы

Цель программы: Освоение базовых подходов к конструированию и программированию путем создания робота без помощи наставника на основе конструкторов LEGO EV3, LEGO SPIKE с заданными параметрами движения.

Задачи программы:

Обучающие:

- освоение навыков конструирования и программирования;
- изучение принципов робототехнических элементов, состояния и перспектив робототехники в настоящее время;
- формирование знаний об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, различных направлениях изучения робототехники, электроники;
- освоение технической терминологии, овладение технической грамотностью;

Развивающие:

- развивать способность осознанно ставить конкретные цели и задачи, планировать деятельность и добиваться выполнения;

- развивать у обучающихся техническое мышление, образное, пространственное, системное и критическое мышление;
- развивать креативное мышление, находить нестандартные, оптимальные решения в стандартной ситуации;
- научить работать в команде, взаимодействовать с членами команды, оценивать свою роль в совместной деятельности;
- научить находить, отбирать, анализировать информацию, необходимую для продуктивной деятельности;
- научить планировать и анализировать свою деятельность.

Воспитывающие:

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

Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практ.	
1.	Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Опрос
2.	Первые шаги в программировании	10	2	8	Опрос
3.	История развития робототехники.	10	2	8	Опрос
4.	Кейс «Бытовые роботы»	20	4	16	Защита кейса
5.	Кейс «Умные машины»	30	6	24	Защита кейса
6.	Кейс «Марсоход»	20	3	17	Защита кейса
7.	Подготовка к соревнованиям	40	4	36	Практическая работа
8.	Соревнование «Гонки роботов»	12	1	11	Внутренние соревнования Показательные выступления
	Итого:	144	23	121	

Содержание учебно-тематического плана вводного модуля

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
1.	Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	Всего:1 час Знать технику безопасности при работе с конструктором и компьютером.	Всего:1 час Соблюдать правила поведения в кабинете «Промробаквантум»	Самостоятельность, самоорганизация
2.	Первые шаги в программирование.	Всего:2 часа Знать какие существуют языки программирования и зачем они нужны.	Всего:8 часа Уметь работать в среде визуального программирования EV3 Classroom.	Критическое мышление, любопытство, адаптивность
3.	История развития робототехники.	Всего:2 часа Изучить историю развития робототехники от автоматизированных механизмов до роботов со сложным искусственным интеллектом.	Всего:8 часа Уметь различать роботов по сферам их применения.	Развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой.
4.	Кейс «Бытовые роботы»	Всего:4 часа	Всего:16 часов	
4.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	Всего:2 часа Изучить современных бытовых роботов, выявить проблемы, которые они решают. Знать какие датчики в них используются.	Уметь выявлять проблему, предлагать разные способы формулировки проблем, находить сильные и слабые стороны формулировки проблем, отбор удачной формулировки.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
4.2	Целеполагание, задачи	Всего:2 час Знать, как определить цели и задач. Способы целеполагания. Как сформулировать цель по SMART или OKR. Соотнесение цели и	Применение методов оценки целей. Соотнесение цели и результата. Работа в режиме «Мозгового штурма» по определению наиболее эффективной цели.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
		результата. Как из цели сформулировать задачи на проектирование. Понятие «техническое задание»		
4.3	Обсуждение решения, планирование работы	Знать: виды мозгового штурма, дизайн-мышление, ТРИЗ. Понятие «Планирование действий», еще раз «задачи и подзадачи»	Всего:4час. Практическое применение техник генерации идей. Учатся планировать последовательность действий, способы планирования, учатся оценивать качество плана, оценивают ресурсозатратность, решения, уметь считать финансовые затраты	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
4.4	Решение кейса, выполнение работы	Знать, понимать и применять информацию, теорию	Всего: 10 час. Составить четкий алгоритм действий, уметь преобразовывать теорию в практическую деятельность	Контроль и регулирование совместной деятельности, оценивать соответствие результатов замыслу, оценивать результат по критериям.
4.5	Оформление и представление результатов работы.	Знать, как подводятся итоги работы, как анализируются результаты. Каковы перспективы предложенного решения кейса. Фиксация полученных результатов. Рефлексия (каждый участник работы над кейсом)	Всего: 2 час Уметь представлять результаты работы в форме выступления, презентации. Уметь работать с приложением Power Point, с кросс-платформенным сервисом Canva	Самостоятельность, самоорганизация, Инициативность, социальная и культурная осведомленность
5.	Кейс «Умные машины»	Всего:6 часа	Всего:24 часов	

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
5.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	Всего:2 часа Знать какие машины называются «умными» и чем они отличаются от обычных.	Уметь выявлять проблему, предлагать разные способы формулировки проблем, находить сильные и слабые стороны формулировки проблем, отбор удачной формулировки.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
5.2	Целеполагание, задачи	Всего:2 часа Знать, как определить цели и задач. Способы целеполагания. Как сформулировать цель по SMART или OKR. Соотнесение цели и результата. Как из цели сформулировать задачи на проектирование. Понятие «техническое задание»	Применение методов оценки целей. Соотнесение цели и результата. Работа в режиме «Мозгового штурма» по определению наиболее эффективной цели.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
5.3	Обсуждение решения, планирование работы	Всего:2 часа. Знать: виды мозгового штурма, дизайн-мышление, ТРИЗ. Понятие «Планирование действий», еще раз «задачи и подзадачи»	Всего:2 часа. Практическое применение техник генерации идей. Учатся планировать последовательность действий, способы планирования, учатся оценивать качество плана, оценивают ресурсозатратность, решения, уметь считать финансовые затраты	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
5.4	Решение кейса, выполнение работы	Знать, понимать и применять информацию, теорию	Всего: 20 час. Составить четкий алгоритм действий, уметь	Контроль и регулирование совместной деятельности,

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
			преобразовывать теорию в практическую деятельность	оценивать соответствие результатов замыслу, оценивать результат по критериям.
5.5	Оформление и представление результатов работы.	Знать, как подводятся итоги работы, как анализируются результаты. Каковы перспективы предложенного решения кейса. Фиксация полученных результатов. Рефлексия (каждый участник работы над кейсом)	Всего: 2 час Уметь представлять результаты работы в форме выступления, презентации. Уметь работать с приложением Power Point, с кросс-платформенным сервисом Canva	Самостоятельность, самоорганизация, Инициативность, социальная и культурная осведомленность
6.	Кейс «Марсоход»	Всего:3 часа	Всего:17 часов	
6.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	Всего:1 часа Знать какие бывают исследовательские работы и для чего они нужны.	Уметь выявлять проблему, предлагать разные способы формулировки проблем, находить сильные и слабые стороны формулировки проблем, отбор удачной формулировки.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
6.2	Целеполагание, задачи	Всего:1 час Знать, как определить цели и задач. Способы целеполагания. Как сформулировать цель по SMART или OKR. Соотнесение цели и результата. Как из цели сформулировать	Применение методов оценки целей. Соотнесение цели и результата. Работа в режиме «Мозгового штурма» по определению наиболее эффективной цели.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
		задачи на проектирование. Понятие «техническое задание»		
6.3	Обсуждение решения, планирование работы	Всего:2 часа. Знать: виды мозгового штурма, дизайн-мышление, ТРИЗ. Понятие «Планирование действий», еще раз «задачи и подзадачи»	Всего:1 час. Практическое применение техник генерации идей. Учатся планировать последовательность действий, способы планирования, учатся оценивать качество плана, оценивают ресурсозатратность, решения, уметь считать финансовые затраты	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
6.4	Решение кейса, выполнение работы	Знать, понимать и применять информацию, теорию	Всего: 14 час. Составить четкий алгоритм действий, уметь преобразовывать теорию в практическую деятельность	Контроль и регулирование совместной деятельности, оценивать соответствие результатов замыслу, оценивать результат по критериям.
6.5	Оформление и представление результатов работы.	Знать, как подводятся итоги работы, как анализируются результаты. Каковы перспективы предложенного решения кейса. Фиксация полученных результатов. Рефлексия (каждый участник работы над кейсом)	Всего: 2 час Уметь представлять результаты работы в форме выступления, презентации. Уметь работать с приложением Power Point, с кросс-платформенным сервисом Canva	Самостоятельность, самоорганизация, Инициативность, социальная и культурная осведомленность
7.	Подготовка к соревнованиям	Всего:4 часа Знать технические требования к роботу и правила	Всего:36 часов Уметь собирать роботов для выполнения конкретной задачи.	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения

№ п/п	Раздел, тема занятия	Предметные компетенции		Компетентностная траектория (личностные, Метапредметные)
		Теория знать	Практика уметь	
		проведения соревнований.		идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
8.	Соревнования «Гонки роботов»	Всего:1 час Знать технические требования к роботу и правила проведения соревнований.	Всего:11 часов Уметь собирать роботов для выполнения конкретной задачи.	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана

Планируемые результаты освоения программы вводного модуля

Развитие навыков программирования, конструирования и технического творчества. Формирование начального уровня компетентности в робототехнике.

Универсальные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные компетенции (Hard Skills):

- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- формирование умений применения полученных знаний за пределами объединения;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний и умений для определения собственной активной позиции в общественной жизни;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий.

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение

Стол-трансформер ученический – 8 шт.

Стол для совместной работы – 4 шт.

Стул ученический мягкий – 16 шт.

Рабочее место педагога (стол -1 шт., тумба приставная - 1 шт., кресло регулируемое - 1 шт.)

Комплект мебели для хранения (шкаф-стеллаж открытый - 1 шт., тумба составная - 1 шт., шкаф комбинированный низкий - 1 шт.)

Интерактивная панель – 1 шт.

МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, лазерный – 1 шт.

Ноутбук ученический – 15 шт.

Тележка для зарядки и хранения ноутбуков – 1 шт.

Оборудование для организации обучения по модулям (для группы не более 15 учащихся):

«Инженерно-техническое творчество» (основы робототехники и программирования) (базовый набор для инженерного творчества, ресурсный набор для инженерного творчества, дополнительные элементы – 8 комплектов);

«Мехатроника и робототехник» (базовый робототехнический набор начального уровня, ресурсный робототехнический набор начального уровня, дополнительные элементы – 10 комплектов);

«Интеллектуальные и робототехнические комплексы и системы» (дополнительный набор для конструирования роботов из пластика для соревнований по направлению «Мобильные мехатронные системы с техническим зрением» - 2 шт., набор веб-камера - 1 шт., документ-камера - 1 шт.);

«Промышленные робототехнические системы» (набор для конструирования образовательных моделей промышленных и мобильных роботов – 4 шт., набор для изучения информационных систем и устройств промышленных роботов – 4 шт., ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств промышленных роботов – 4 шт., образовательный набор для изучения управляющей электроники учебных промышленных роботов – 4 шт.);

«Проектирование и конструирование роботов» (базовый набор, ресурсный набор, дополнительные элементы для конструирования – 2 комплекта);

«Интеллектуальные робототехнические комплексы и системы» (образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов – 5 шт., ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов – 5 шт.,

образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехнике – 2 шт.);

«Промышленные робототехнические системы» (учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем - 1 шт., учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с угловой кинематикой – 1 шт., учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота KUKA – 1 шт., системы технического зрения (комплект конструктивных элементов) – 1 шт., пневматические и мехатронные системы робототехнических комплексов (базовый и дополнительный набор) – 1 комплект);

Офисное программное обеспечение Microsoft Office

Формы контроля (аттестации)

Оценка образовательных результатов освоения общеобразовательной программы «Робототехника для начинающих» вводный модуль осуществляется в форме текущего контроля – определяется качество освоения программы в период обучения (по итогам изучения темы, раздела программы);

В форме итогового контроля (итоговой аттестации - степени и уровня освоения дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.

Формы и методы оценивания результатов. Формы текущего контроля выбираются педагогом самостоятельно (наблюдение, опрос, результаты решения кейса, устный анализ творческих заданий, анализ отзывов родителей, других специалистов, устный анализ самостоятельных работ и т. д.).

Основной метод текущего контроля – наблюдение.

Наблюдение –необходимый педагогу метод для осуществления текущей аттестации, применяется педагогом постоянно.

Проверка –поможет обучающимся проводить анализ собственной работы и работы

других обучающихся, поможет педагогу оценить работы, проводится в конце пройденной темы.

Устный анализ самостоятельных работ – дает возможность обучающимся научиться

логически мыслить и уметь высказать собственное суждение, поможет педагогу оценить логическое мышление обучающихся. Проводится в конце пройденной темы.

Опрос – метод, при котором педагог может оценить теоретические знания обучающихся.

Проводится по итогам освоения темы.

Итоговая аттестация по результатам освоения данной программы проводится в форме соревнований сконструированных обучающимися роботов по согласованным критериям (приложение №1).

Задача текущей и итоговой аттестации - определение уровня начальной подготовленности обучающихся, а также уровня их психомоторного развития, она также преследует цель определения эффективности педагогического воздействия.

Методическое обеспечение программы

Методы работы:

1. Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, демонстрация и др).

2. Проблемный – постановка задачи и самостоятельный поиск ее решения обучающимися.

3. Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ.

4. Эвристический – метод творческой деятельности.

5. Многократный повтор способов работы, подходя к изучению последовательно, от простого к сложному, чередуя медленные темпы с быстрыми.

6. Проектный метод.

7. Метод кейсов.

Форма проведения занятий и технология их реализации

По данной программе занятия проводятся как в индивидуальной форме, работа непосредственно с каждым обучающимся, который реализуют собственный проект либо его часть, так и во фронтальной форме, где обучающиеся работают в группах, совместно решая проблемы реализации проекта.

Список информационных источников

для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
2. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.: «Просвещение», 2009
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
5. Волкова С.В. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2010г.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
7. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
8. Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
9. Поташник М. М. Управление развитием школы – М.: Знание, 2001 г.
10. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.
11. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ
12. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
13. Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010
15. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001 г.

для обучающихся:

1. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005 г.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.

4. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.

для родителей:

1. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 2016
2. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- М.: Просвещение, 2014.
3. Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989
4. Энциклопедический словарь юного техника. – М., Педагогика, 2008

Интернет- ресурсы:

1. <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http:// http://a-robotov.ru/](http://a-robotov.ru/) (дата обращения 17.05.20)
2. <http://www.prorobot.ru/> Роботы лего и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http:// http://www.prorobot.ru/](http://www.prorobot.ru/) (дата обращения 17.05.20)
3. <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.20)

Критерии оценки соревнований «Гонки роботов»

Приоритет будет отдан работам, в которых робот проехал трассу за наименьшее время.

Если робот не сможет полностью проехать трассу от старта до финиша, то критерии оценивая будут следующие:

Робот полностью покинул зону старта – 5 баллов

Робот верно выполнил поворот №1 – 10 баллов

Робот верно выполнил поворот №2 – 10 баллов

Робот верно выполнил поворот №3 – 10 баллов

Робот верно выполнил поворот №4 – 10 баллов

Робот верно выполнил поворот №5 – 15 баллов

Робот верно выполнил поворот №6 – 20 баллов

Робот верно выполнил поворот №7 – 20 баллов

Робот верно выполнил поворот №8 – 15 баллов

Робот верно выполнил поворот №9 – 10 баллов

Робот верно выполнил поворот №10 – 15 баллов

Критерии оценки соревнований «Сумо»

Команда выигрывает (получает 1 очко) если:

- робот-соперник коснулся стола (выехал за пределы ринга)
- любая часть робота-соперника, имеющая соединение с корпусом робота, коснулась стола.

Полностью отвалившиеся от робота детали не влияют на исход матча.

1. Команда проигрывает (команда-соперник получает 1 очко) если:

- любой участник команды коснулся робота, стола или ринга до окончания поединка.

2. В поединке объявляется ничья, если:

- роботы сцепились, остановились или кружатся один вокруг другого без заметного результата в течение 10 секунд. Если неясно, есть ли результат, судья может продлить время наблюдения до 30 секунд максимум.

- закончилось время раунда (60 секунд).

Примерный календарный учебный график

№ п/п	Дата	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
			Всего	Теория	Практ	
1.	Сентябрь	Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Опрос
2.	Сентябрь	Первые шаги в программирование	10	2	8	Опрос
3.	Сентябрь-Октябрь	История развития робототехники.	10	2	8	Опрос
4.	Октябрь-Ноябрь	Кейс «Бытовые роботы»	20	4	16	Защита кейса
5.	Декабрь - Февраль	Кейс «Умные машины»	30	6	24	Защита кейса
6.	Март-апрель	Кейс «Марсоход»	20	3	17	Защита кейса
7.	Апрель-Май	Подготовка к соревнованиям	40	4	36	Практическая работа
8.	Май	Соревнования «Гонки роботов»	12	1	11	Внутренние соревнования Показательные выступления
		Итого:	144	23	121	

Кейс «Бытовые роботы»

О кейсе

В результате работы над кейсом должен получиться робот, выполняющий бытовую работу по дому.

В процессе решения кейса обучающимся придется поработать над следующими задачами:

- Программирование в среде EV3 Classroom, знакомство с такими понятиями, как контроллер, модуль контроллера, процесс загрузки программного кода, отладка программы
- Знакомство с основными датчиками: их назначение (датчик цвета, датчика касания, инфракрасный датчик и т.д), сборка простых механизмов (подключение перечисленных компонентов к контроллеру);

Категория кейса

Вводный, для прохождения кейса нет начальных требований.

Примерный возраст обучающихся – 10 -18 лет

Место в структуре программы:

Кейс автономный для начинающих

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

≈20 академических часов

Учебно-тематическое планирование:

Представленный далее набор блоков может меняться в части конкретного наполнения и длительности в зависимости от желаемого конечного результата и уровня знаний / мотивации обучающихся.

Блок 1. Вводный	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 - 4 ак. часа	Поиск в Интернете аналогов устройства, обсуждение вариантов конструкции и последовательности работ
<p>Что делаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знакомимся с результатами различных вариантов формулировки поисковых запросов, выдающих результаты, близкие к тематике работы. Анализируем попадающиеся варианты конструкций — сравниваем их недостатки и преимущества. - Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи — дополнения, варианты принципиально новых конструкций. - Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта) - Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа 	

- Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям)

Результаты поиска и обсуждений фиксируем в виде эскизов и заметок, сохраняем.

Блок 2. Прототип

Предполагаемая продолжительность:

Цель блока:

1 - 2 ак. часа

Изготовление прототипа устройства

Что делаем:

Изготавливаем прототип, без разработки ПО. Наш вариант прототипа — робот пылесос на основе конструктора Lego EV3.

Блок 3. Разработка ПО

Предполагаемая продолжительность:

Цель блока:

2 – 10 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)

Разработать алгоритм работы устройства, реализующий задуманный функционал; написать и отладить программу для контроллера

Одновременная работа:

- Обсуждаем способы программной реализации задуманного алгоритма работы
- Придумываем новые идеи алгоритмов работы, отсеиваем и реализуем лучшее
- Пишем программу для контроллера и отлаживаем её.

Блок 4. Проработка конструкции окончательного варианта

Предполагаемая продолжительность:

Цель блока:

2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)

Проработка конструкции окончательного варианта

- Обсуждаем функционал окончательного варианта: режимы работы, органы управления и индикации

- Изучаем варианты конструктивных решений (выбора вариантов комплектующих, выбор вариантов корпуса, расположение частей конструкции)
- Обсуждаем конструкцию модулей, собираемых самостоятельно

Блок 5. Сборка, отладка и защита кейса.

Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Сборка устройства
<ul style="list-style-type: none"> - Окончательная сборка - Подключение модуля управления - Отладка устройства - Проведение испытаний - Защита кейса 	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты:

- Комплексный результат — готовое изделие, имеющее презентабельный внешний вид
- Отдельные составляющие (в случае, если работа не завершена) — отлаженный код программы, прототип устройства.

Soft skills:

В зависимости от состава команды, метода и длительности работы над кейсом обучающиеся получают широкий спектр гибких навыков, связанных с:

- применением дизайн-мышления
 - совместных обсуждений, планирования работ и совместной деятельностью
 - работе с различными эскизами, схемами, документацией, поиском и анализом информации
1. способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения)
 2. умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные
 3. умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
 4. умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации
 5. способность находить скрытые ресурсы
 6. умение применять формальную логику
 7. умение выявлять противоречия
 8. умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки
 9. способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь

10. навыки публичного выступления
11. умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей
12. способность поддерживать качество окружающей информационной среды
13. умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

Hard skills:

В процессе работы над кейсом обучающиеся получают следующие знания и навыки:

- Работа с программированием контроллеров в среде EV3 Classroom: формирование представления о процессе программирования и отладки, освоение основ программирования на Scratch, получение знаний о структуре контроллера и его ресурсах

- Сборка прототипа, подключение всех электронных компонентов к контроллеру, навыки поиска неисправностей

Кейс «Умные машины»

О кейсе

В результате работы над кейсом должен получиться робот – умная машина. Который способен преодолевать различные маршруты и доставлять грузы в заданные места.

В процессе решения кейса обучающимся придется поработать над следующими задачами:

- Программирование в среде EV3 Classroom, знакомство с такими понятиями, как контроллер, модуль контроллера, процесс загрузки программного кода, отладка программы

- Знакомство с основными датчиками: их назначение (датчик цвета, датчика касания, инфракрасный датчик и т.д), сборка простых механизмов (подключение перечисленных компонентов к контроллеру);

Категория кейса

Вводный, для прохождения кейса нет начальных требований.

Примерный возраст обучающихся – 10 -18 лет

Место в структуре программы:

Кейс автономный для начинающих

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

≈30 ак. часов

Учебно-тематическое планирование:

Представленный далее набор блоков может меняться в части конкретного наполнения и длительности в зависимости от желаемого конечного результата и уровня знаний / мотивации обучающихся.

Блок 1. Вводный	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 - 4 ак. часа	Поиск в Интернете аналогов устройства, обсуждение вариантов конструкции и последовательности работ
<p>Что делаем:</p> <ul style="list-style-type: none">- Знакомимся с результатами различных вариантов формулировки поисковых запросов, выдающих результаты, близкие к тематике работы. Анализируем попадающиеся варианты конструкций — сравниваем их недостатки и преимущества.- Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи — дополнения, варианты принципиально новых конструкций.- Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта)- Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа- Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям) <p>Результаты поиска и обсуждений фиксируем в виде эскизов и заметок, сохраняем.</p>	

Блок 2. Прототип	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
1 - 2 ак. часа	Изготовление прототипа устройства
<p>Что делаем:</p> <p>Изготавливаем прототип, без разработки ПО. Наш вариант прототипа — робот вездеход на основе конструктора Lego EV3.</p>	

Блок 3. Разработка ПО	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 10 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Разработать алгоритм работы устройства, реализующий задуманный функционал; написать и отладить программу для контроллера
<p>Одновременная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем способы программной реализации задуманного алгоритма работы - Придумываем новые идеи алгоритмов работы, отсеиваем и реализуем лучшее - Пишем программу для контроллера и отлаживаем её. 	

Блок 4. Проработка конструкции окончательного варианта	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Проработка конструкции окончательного варианта
<ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем функционал окончательного варианта: режимы работы, органы управления и индикации - Изучаем варианты конструктивных решений (выбора вариантов комплектующих, выбор вариантов корпуса, расположение частей конструкции) - Обсуждаем конструкцию модулей, собираемых самостоятельно 	

Блок 5. Сборка, отладка и защита кейса.	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Сборка устройства
<ul style="list-style-type: none"> - Окончательная сборка - Подключение модуля управления - Отладка устройства - Проведение испытаний 	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты:

- Комплексный результат — готовое изделие, имеющее презентабельный внешний вид
- Отдельные составляющие (в случае, если работа не завершена) — отлаженный код программы, прототип устройства.

Soft skills:

В зависимости от состава команды, метода и длительности работы над кейсом обучающиеся получают широкий спектр гибких навыков, связанных с:

- применением дизайн-мышления
 - совместных обсуждений, планирования работ и совместной деятельностью
 - работе с различными эскизами, схемами, документацией, поиском и анализом информации
1. способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения)
 2. умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные
 3. умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
 4. умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации
 5. способность находить скрытые ресурсы
 6. умение применять формальную логику
 7. умение выявлять противоречия
 8. умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки
 9. способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь
 10. навыки публичного выступления
 11. умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей
 12. способность поддерживать качество окружающей информационной среды
 13. умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

Hard skills:

В процессе работы над кейсом обучающиеся получают следующие знания и навыки:

- Работа с программированием контроллеров в среде EV3 Classroom: формирование представления о процессе программирования и отладки, освоение основ программирования на Scratch, получение знаний о структуре контроллера и его ресурсах
- Сборка прототипа, подключение всех электронных компонентов к контроллеру, навыки поиска неисправностей

Кейс «Марсоход»

О кейсе

В результате работы над кейсом должен получиться робот – марсоход.

В процессе решения кейса обучающимся придется поработать над следующими задачами:

- Программирование в среде EV3 Classroom, знакомство с такими понятиями, как контроллер, модуль контроллера, процесс загрузки программного кода, отладка программы
- Знакомство с основными датчиками: их назначение (датчик цвета, датчика касания, инфракрасный датчик и т.д), сборка простых механизмов (подключение перечисленных компонентов к контроллеру);

Категория кейса

Вводный, для прохождения кейса нет начальных требований.

Примерный возраст обучающихся – 10 -18 лет

Место в структуре программы:

Кейс автономный для начинающих

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

≈20 ак. часов

Учебно-тематическое планирование:

Представленный далее набор блоков может меняться в части конкретного наполнения и длительности в зависимости от желаемого конечного результата и уровня знаний / мотивации обучающихся.

Блок 1. Вводный	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 - 4 ак. часа	Поиск в Интернете аналогов устройства, обсуждение вариантов конструкции и последовательности работ

Что делаем:

- Знакомимся с результатами различных вариантов формулировки поисковых запросов, выдающих результаты, близкие к тематике работы. Анализируем попадающиеся варианты конструкций — сравниваем их недостатки и преимущества.

- Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи — дополнения, варианты принципиально новых конструкций.

- Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта)

- Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа

- Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям)

Результаты поиска и обсуждений фиксируем в виде эскизов и заметок, сохраняем.

Блок 2. Прототип

Предполагаемая продолжительность:

Цель блока:

1 - 2 ак. часа

Изготовление прототипа устройства

Что делаем:

Изготавливаем прототип, без разработки ПО. Наш вариант прототипа — робот марсоход на основе конструктора Lego EV3.

Блок 3. Разработка ПО

Предполагаемая продолжительность:

Цель блока:

2 – 10 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)

Разработать алгоритм работы устройства, реализующий задуманный функционал; написать и отладить программу для контроллера

Одновременная работа:

- Обсуждаем способы программной реализации задуманного алгоритма работы

- Придумываем новые идеи алгоритмов работы, отсеиваем и реализуем лучшее

- Пишем программу для контроллера и отлаживаем её.

Блок 4. Проработка конструкции окончательного варианта	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Проработка конструкции окончательного варианта
<ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем функционал окончательного варианта: режимы работы, органы управления и индикации - Изучаем варианты конструктивных решений (выбора вариантов комплектующих, выбор вариантов корпуса, расположение частей конструкции) - Обсуждаем конструкцию модулей, собираемых самостоятельно 	

Блок 5. Сборка, отладка и защита кейса.	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Сборка устройства
<ul style="list-style-type: none"> - Окончательная сборка - Подключение модуля управления - Отладка устройства - Проведение испытаний - Защита кейса 	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты:

- Комплексный результат — готовое изделие, имеющее презентабельный внешний вид
- Отдельные составляющие (в случае, если работа не завершена) — отлаженный код программы, прототип устройства.

Soft skills:

В зависимости от состава команды, метода и длительности работы над кейсом обучающиеся получают широкий спектр гибких навыков, связанных с:

- применением дизайн-мышления
 - совместных обсуждений, планирования работ и совместной деятельностью
 - работе с различными эскизами, схемами, документацией, поиском и анализом информации
1. способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения)
 2. умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные
 3. умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
 4. умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации
 5. способность находить скрытые ресурсы
 6. умение применять формальную логику
 7. умение выявлять противоречия
 8. умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки
 9. способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь
 10. навыки публичного выступления
 11. умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей
 12. способность поддерживать качество окружающей информационной среды
 13. умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

Hard skills:

В процессе работы над кейсом обучающиеся получают следующие знания и навыки:

- Работа с программированием контроллеров в среде EV3 Classroom: формирование представления о процессе программирования и отладки, освоение основ программирования на Scratch, получение знаний о структуре контроллера и его ресурсах

- Сборка прототипа, подключение всех электронных компонентов к контроллеру, навыки поиска неисправностей

О кейсе

В результате работы над кейсом должен получиться робот способный самостоятельно преодолевать лабиринт любой сложности с помощью ультразвукового датчика.

В процессе решения кейса обучающимся придется поработать над следующими задачами:

- Программирование в среде EV3 Classroom на продвинутом уровне (знакомство с переменными, списками и сообщениями).
- Сборка робота без пошаговых инструкций;

Категория кейса

Углубленный, для прохождения кейса требуются базовые навыки программирования в среде EV3 Classroom.

Примерный возраст обучающихся – 10 -18 лет

Место в структуре программы:

Кейс должен идти после кейсов вводного модуля (первого года обучения).

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

≈20 ак. часов

Учебно-тематическое планирование:

Представленный далее набор блоков может меняться в части конкретного наполнения и длительности в зависимости от желаемого конечного результата и уровня знаний / мотивации обучающихся.

Блок 1. Вводный	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 - 4 ак. часа	Поиск в Интернете аналогов устройства, обсуждение вариантов конструкции и последовательности работ
<p>Что делаем:</p> <ul style="list-style-type: none">- Знакомимся с результатами различных вариантов формулировки поисковых запросов, выдающих результаты, близкие к тематике работы. Анализируем попадающиеся варианты конструкций — сравниваем их недостатки и преимущества.- Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи — дополнения, варианты принципиально новых конструкций.- Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта)- Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа- Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям) <p>Результаты поиска и обсуждений фиксируем в виде эскизов и заметок, сохраняем.</p>	

Блок 2. Прототип	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
1 - 2 ак. часа	Изготовление прототипа устройства
<p>Что делаем:</p> <p>Изготавливаем прототип, без разработки ПО, на основе конструктора Lego EV3.</p>	

Блок 3. Разработка ПО	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 10 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Разработать алгоритм работы устройства, реализующий задуманный функционал; написать и отладить программу для контроллера
<p>Одновременная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем способы программной реализации задуманного алгоритма работы - Придумываем новые идеи алгоритмов работы, отсеиваем и реализуем лучшее - Пишем программу для контроллера и отлаживаем её. 	

Блок 4. Проработка конструкции окончательного варианта	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Проработка конструкции окончательного варианта
<ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем функционал окончательного варианта: режимы работы, органы управления и индикации - Изучаем варианты конструктивных решений (выбора вариантов комплектующих, выбор вариантов корпуса, расположение частей конструкции) - Обсуждаем конструкцию модулей, собираемых самостоятельно 	

Блок 5. Сборка, отладка и защита кейса.	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Сборка устройства
<ul style="list-style-type: none"> - Окончательная сборка - Подключение модуля управления - Отладка устройства - Проведение испытаний - Защита кейса 	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты:

- Комплексный результат — готовое изделие, имеющее презентабельный внешний вид
- Отдельные составляющие (в случае, если работа не завершена) — отлаженный код программы, прототип устройства.

Soft skills:

В зависимости от состава команды, метода и длительности работы над кейсом обучающиеся получают широкий спектр гибких навыков, связанных с:

- применением дизайн-мышления
 - совместных обсуждений, планирования работ и совместной деятельностью
 - работе с различными эскизами, схемами, документацией, поиском и анализом информации
1. способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения)
 2. умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные
 3. умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
 4. умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации
 5. способность находить скрытые ресурсы
 6. умение применять формальную логику
 7. умение выявлять противоречия
 8. умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки
 9. способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь
 10. навыки публичного выступления
 11. умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей
 12. способность поддерживать качество окружающей информационной среды
 13. умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

Hard skills:

В процессе работы над кейсом обучающиеся получают следующие знания и навыки:

- Работа с программированием контроллеров в среде EV3 Classroom: формирование представления о процессе программирования и отладки, освоение основ программирования на Scratch, получение знаний о структуре контроллера и его ресурсах
- Сборка прототипа, подключение всех электронных компонентов к контроллеру, навыки поиска неисправностей.

Кейс «Перетягивание каната»

О кейсе

В результате работы над кейсом должен получиться робот способный с помощью троса вытянуть другого робота.

В процессе решения кейса обучающимся придется поработать над следующими задачами:

- Программирование в среде EV3 Classroom на продвинутом уровне (знакомство с переменными, списками и сообщениями).
- Сборка робота без пошаговых инструкций;

Категория кейса

Углубленный, для прохождения кейса требуются базовые навыки программирования в среде EV3 Classroom.

Примерный возраст обучающихся – 10 -18 лет

Место в структуре программы:

Кейс должен идти после кейсов вводного модуля (первого года обучения).

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

≈20 ак. часов

Учебно-тематическое планирование:

Представленный далее набор блоков может меняться в части конкретного наполнения и длительности в зависимости от желаемого конечного результата и уровня знаний / мотивации обучающихся.

Блок 1. Вводный	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 - 4 ак. часа	Поиск в Интернете аналогов устройства, обсуждение вариантов конструкции и последовательности работ
<p>Что делаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знакомимся с результатами различных вариантов формулировки поисковых запросов, выдающих результаты, близкие к тематике работы. Анализируем попадающиеся варианты конструкций — сравниваем их недостатки и преимущества. - Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи — дополнения, варианты принципиально новых конструкций. - Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта) - Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа - Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям) <p>Результаты поиска и обсуждений фиксируем в виде эскизов и заметок, сохраняем.</p>	

Блок 2. Прототип	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
1 - 2 ак. часа	Изготовление прототипа устройства
<p>Что делаем:</p> <p>Изготавливаем прототип, без разработки ПО, на основе конструктора Lego EV3.</p>	

Блок 3. Разработка ПО	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:

2 – 10 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Разработать алгоритм работы устройства, реализующий задуманный функционал; написать и отладить программу для контроллера
<p>Одновременная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем способы программной реализации задуманного алгоритма работы - Придумываем новые идеи алгоритмов работы, отсеиваем и реализуем лучшее - Пишем программу для контроллера и отлаживаем её. 	

Блок 4. Проработка конструкции окончательного варианта	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Проработка конструкции окончательного варианта
<ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем функционал окончательного варианта: режимы работы, органы управления и индикации - Изучаем варианты конструктивных решений (выбора вариантов комплектующих, выбор вариантов корпуса, расположение частей конструкции) - Обсуждаем конструкцию модулей, собираемых самостоятельно 	

Блок 5. Сборка, отладка и защита кейса.	
Предполагаемая продолжительность:	Цель блока:
2 – 6 ак. часов (в зависимости от уровня знаний)	Сборка устройства
<ul style="list-style-type: none"> - Окончательная сборка - Подключение модуля управления - Отладка устройства - Проведение испытаний - Защита кейса 	

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты:

- Комплексный результат — готовое изделие, имеющее презентабельный внешний вид
- Отдельные составляющие (в случае, если работа не завершена) — отлаженный код программы, прототип устройства.

Soft skills:

В зависимости от состава команды, метода и длительности работы над кейсом обучающиеся получают широкий спектр гибких навыков, связанных с:

- применением дизайн-мышления
 - совместных обсуждений, планирования работ и совместной деятельностью
 - работе с различными эскизами, схемами, документацией, поиском и анализом информации
1. способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения)
 2. умение выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные
 3. умение строить модель объекта на основе его значимых свойств
 4. умение анализировать поставленные задачи для их интерпретации
 5. способность находить скрытые ресурсы
 6. умение применять формальную логику
 7. умение выявлять противоречия
 8. умение анализировать аналоги, выявлять их достоинства и недостатки
 9. способность воспринимать и учитывать конструктивную обратную связь
 10. навыки публичного выступления
 11. умение выстраивать коммуникацию с различными типами людей
 12. способность поддерживать качество окружающей информационной среды
 13. умение четко, ясно и грамотно выражать свои мысли в устной форме

Hard skills:

В процессе работы над кейсом обучающиеся получают следующие знания и навыки:

- Работа с программированием контроллеров в среде EV3 Classroom: формирование представления о процессе программирования и отладки, освоение основ программирования на Scratch, получение знаний о структуре контроллера и его ресурсах
- Сборка прототипа, подключение всех электронных компонентов к контроллеру, навыки поиска неисправностей.