

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



Принята на заседании
педагогического совета
«13» июня 2024 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Врио директора МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»

И. Г. Яркова
Приказ № 149-0 от «13» июня 2024 г.

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

Уровень программы: *базовый*
Срок реализации программы: 1 год, 144 часа
Возрастная категория: от 10 до 18 лет
Состав группы: до 12 чел.
Форма обучения: *очная*
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на *бюджетной основе*
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор-составитель:
Молчанов Сергей Андреевич,
педагог дополнительного
образования

Магадан, 2024

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 федеральных, региональных нормативно-правовых актов и локальных документов МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 года № 145;
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
- «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;

- «План основных мероприятий Министерства просвещения Российской Федерации по проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации 23 августа 2022 года № 758;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629;
- 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 осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391;
- Распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций 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»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения,

отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28;

- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 года», утвержденная постановлением Правительства Магаданской области от 05 марта 2020 года № 146-пп;

- Распоряжение Правительства Магаданской области от 28 декабря 2023 года № 430-рп «О внесении изменений в распоряжение Правительства Магаданской области от 09 августа 2022 г. № 302-рп»;

- Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «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 10-12 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 нестандартной 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, наблюдение
2.	Первые шаги в программировании	10	2	8	Опрос, наблюдение
3.	История развития робототехники.	10	2	8	Опрос, наблюдение
4.	Кейс «Бытовые роботы»				
	Сюжет кейса. Выявление проблемы	2	2	0	Опрос, наблюдение

	Целеполагание, задачи	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Обсуждение решения, планирование работы	4	0	4	Опрос, наблюдение
	Решение кейса, выполнение работы	10	0	10	Опрос, наблюдение
	Оформление и представление результатов работы.	2	0	2	Защита кейса
5.	Кейс «Умные машины»				
	Сюжет кейса. Выявление проблемы	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Целеполагание, задачи	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Обсуждение решения, планирование работы	4	2	2	Опрос, наблюдение
	Решение кейса, выполнение работы	20	0	20	Опрос, наблюдение
	Оформление и представление результатов работы.	0	2	2	Защита кейса
6.	Кейс «Марсоход»				
	Сюжет кейса. Выявление проблемы	1	1	0	Опрос, наблюдение
	Целеполагание, задачи	1	1	0	Опрос, наблюдение
	Обсуждение решения, планирование работы	3	1	2	Опрос, наблюдение
	Решение кейса, выполнение работы	13	0	13	Опрос, наблюдение
	Оформление и представление	2	0	2	Защита кейса

	результатов работы.				
7.	Подготовка к соревнованиям				
	Изучение регламента, подготовительные задания	10	4	6	Опрос, наблюдение
	Разработка конструкции	15	0	15	Опрос, наблюдение
	Программирование робота	15	0	15	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 часов 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 часов 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 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 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
4.3	Обсуждение решения, планирование работы	Знать: виды мозгового штурма, дизайн-мышление, ТРИЗ. Понятие «Планирование действий», еще раз «задачи и подзадачи»	Всего: 4 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

4.4	Решение кейса, выполнение работы	Знать, понимать и применять информацию, теорию	Всего: 10 часов. 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 часа 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 часов	Всего: 24 часа	
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	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

		сформулировать задачи на проектирование. Понятие «техническое задание»		
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 часов. Составить четкий алгоритм действий, уметь преобразовывать теорию в практическую деятельность	Контроль и регулирование совместной деятельности, 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 час. Знать какие бывают исследовательские роботы 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 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
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 часов. 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 часа 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	Всего: 36 часов	
	Изучение регламента, подготовительные задания	Всего: 4 часа Знать принцип принципы поведения робота на полегоне	Всего: 6 часов Работать в команде, распределять роли	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
	Разработка конструкции	Знать конструктивные особенности конструктора	Всего: 15 часов Уметь правильно подключать и соединять датчики и элементы набора	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
	Программирование робота	Знать основные алгоритмы программирования	Всего: 15 часов Уметь использовать циклы, условия,	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения

		робота	переменные	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 теоретически 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 реализует собственный проект либо его часть, так и во фронтальной форме, где обучающиеся работают в группах, совместно решая проблемы реализации проекта.

Список информационных источников:

1. Барсуков А. В. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. - 1-е изд. - М.: LEGO Group, перевод ИНТ, 2012. - 134 с.

2. Волкова С.В. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2010г. – 216 с.
3. Крицын А. А. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, 2013- 87 с.,
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010 – 220 с.
5. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001 г.
6. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М. «Речь», 2007 г. – 176 с.
7. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005 г.
8. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М. Наука; МАИ, 2003. - 349 с
9. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г. – 245 с.
10. Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2016 – 300 с.
11. Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства – Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014 – 204 с.
12. Филиппова С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. 263 с.
13. Филиппова С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 263 с.

Интернет- ресурсы:

1. <http://a-robotov.ru/> Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://a-robotov.ru/> (дата обращения 17.05.23)
2. <http://www.prorobot.ru/> Роботы леги и робототехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.23)

3. <http://www.robotolab.ru/> Лаборатория Робототехники в сетевом формате.
[Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.prorobot.ru/> (дата обращения 17.05.23)

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

Учебно-тематический план

№ п/п	Дата	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
			Всего	Теория	Практ.	
1.	Сентябрь	Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Опрос, наблюдение
2.	Сентябрь	Первые шаги в программировании	10	2	8	Опрос, наблюдение
3.	Сентябрь -Октябрь	История развития робототехники.	10	2	8	Опрос, наблюдение
4.		Кейс «Бытовые роботы»				
	Октябрь	Сюжет кейса. Выявление проблемы	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Октябрь	Целеполагание, задачи	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Октябрь	Обсуждение решения, планирование работы	4	0	4	Опрос, наблюдение
	Октябрь-Ноябрь	Решение кейса, выполнение работы	10	0	10	Опрос, наблюдение
	Ноябрь	Оформление и представление результатов работы.	2	0	2	Защита кейса
5.		Кейс «Умные машины»	30	6	24	
	Ноябрь	Сюжет кейса. Выявление проблемы	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Ноябрь	Целеполагание, задачи	2	2	0	Опрос, наблюдение
	Ноябрь-Декабрь	Обсуждение решения, планирование	4	2	2	Опрос, наблюдение

		работы				
	Декабрь- Январь	Решение кейса, выполнение работы	20	0	20	Опрос, наблюдение
		Оформление и представление результатов работы.	0	2	2	Защита кейса
6.		Кейс «Марсоход»	20	3	17	
	Февраль	Сюжет кейса. Выявление проблемы	1	1	0	Опрос, наблюдение
	Февраль	Целеполагание, задачи	1	1	0	Опрос, наблюдение
	Февраль	Обсуждение решения, планирование работы	3	1	2	Опрос, наблюдение
	Февраль- Март	Решение кейса, выполнение работы	13	0	13	Опрос, наблюдение
	Март	Оформление и представлени е результатов работы.	2	0	2	Защита кейса
7.		Подготовка к соревнованиям	40	4	36	Практическая работа
	Март	Изучение регламента, подготовительные задания	10	4	6	
	Март- Апрель	Разработка конструкции	15	0	15	
	Апрель	Программировани е робота	15	0	15	
8.	Май	Соревнование «Гонки роботов»	12	1	11	Внутренние соревнования Показательные выступления
		Итого:	144	23	121	

Кейс «Бытовые роботы»

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. <p>— Обсуждаем функционал представленных изделий, возможности его реализации, свои идеи</p> <p>— дополнения, варианты принципиально новых конструкций.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждаем последовательность реализации конструкции (прототип — отладка ПО — изготовление окончательного варианта) - Обсуждаем варианты конструкции и комплектности изготавливаемого прототипа <p>Распределяем обязанности (предварительно; в дальнейшем скорректируем по способностям)</p> <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 пылесос 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 «Умные машины»

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 - 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 неявнозаданные
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 контролеру, навыки поиска неисправностей

Кейс «Марсоход»

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