МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

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

«Утверждаю»
Врио директора МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»
И. Г. Яркова
Приказ № 149-ОД от «13» июля 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Секреты робототехники»

Уровень программы: *углубленный*
Срок реализации программы: 1 год, 216 *ч.*
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

Общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Секреты робототехники» углубленный модуль (далее - программа) имеет техническую направленность.

Учебный материал программы позволяет обучающимся освоить новые знания в механике, конструировании и построении роботов, а также в алгоритмике, программировании, математике. Расширяет и дополняет знания, полученные в рамках программы «Робототехника для начинающих».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Секреты робототехники» 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 разработанана основании методических материалов для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» по направлению «Промробоквантум».

Актуальность программы. Программа направлена на развитие у обучающихся технического, инженерного мышления, навыков конструирования, программирования. В настоящий момент существует социальный заказ общества на технически грамотных специалистов в области промышленной робототехники, максимальной эффективности развития технических навыков у детей и подростков; на передачу сложного технического материала в простой доступной форме; на реализацию личностных потребностей и жизненных планов; на владение навыками проектной деятельности на базе современного оборудования, на развитие интереса детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; наличие современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивают новизну программы.

Отличительные особенности программы/новизна

Данная учебная программа разработана и реализуется на базе детского

технопарка «Кванториум Магадан», ориентирована на обучающихся основной и средней школы. Программа позволяет обучающимся улучшить свои знания по робототехнике на примере робототехнических конструкторов Lego Mindstorms, TETRIX, VEX, Makeblock, ROBOTIS STEM. В ходе реализации программы обучающиеся будут создавать собственные роботизированные модели и компьютерные программы для управления ими, участвовать в федеральных и межрегиональных конкурсах.

При разработке программы учитывался личный и профессиональный опыт наставников и потребности обучающихся в возрасте от 12 до 18 лет. На программу углубленного модуля зачисляются обучающиеся по результатам освоения вводного модуля, а также могут быть зачислены обучающиеся, демонстрирующие высокий уровень компетенций по результатам собеседования.

Адресат программы – данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 12 -18 лет.

Срок обучения по данной программе: 1 год.

Продолжительность освоения программы составляет - 216 часов.

Условия реализации программы

При реализации программы используются интерактивные формы обучения. Режим занятий разработан в соответствии с требованиями и нормами СанПиН.

Форма проведения занятий: очная. Занятия проводятся по расписанию 2 раза в неделю

по 3 академических часа или 3 раза по 2 часа. Один академический час составляет - 40 минут. Обучение по программе возможно с применением электронного формата обучения и дистанционных образовательных технологий.

Зачисление в группу осуществляется на основании приказа по учреждению. Занятия проводятся в группе до 12 человек.

Формы проведения занятий: практические работы, реализация проектов,

мастер- классы, кейс-метод, комбинированные занятия. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, соревнования, защита кейса. проекта).

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

− фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);

− групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);

− проектная деятельность, при которой учащимся предлагается решить или они сами предлагают какую-либо проблему, которая еще не была решена;

− индивидуальная: организуется с детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков;

− мастер-класс, во время которого учащиеся под руководством преподавателя создают определенный продукт.

Цели и задачи программы

Цель: самостоятельно или в составе команды конструировать и программировать сложные робототехнические конструкции, быть готовым принять участие в федеральных, межрегиональных конкурсах.

Достижение цели раскрывается через следующие группы задач:

Задачи:

Обучающие:

−изучить новые языки программирования: C++, Python;

−изучить новые приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

−освоить принципиально новые способы конструирования

робототехнических конструкций;

−знать и понимать техническую терминологию;

−изучить основные компоненты электроники и построение электрических цепей;

Развивающие:

−работать с разными информационными источниками;

−планировать и контролировать собственную деятельность;

−формулировать проблему и цель деятельности;

−находить и генерировать идеи, оценивать собственные идеи и идеи коллег по команде;

−развивать знания и умения в области решения сложных практических задач.

Воспитательные:

−формирование навыков самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения;

−развитие целенаправленности, воли к победе;

−формирование навыков позитивного отношения к критике;

−аккуратность, бережное отношение к оборудованию, имуществу Кванториума;

−воспитание потребности в здоровом образе жизни;

−воспитание патриотизма, гордости за достижения российской науки, техники и изобретательства.

Содержание программы

Учебно-тематический план

№п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	4	1	3	Опрос
2	Изучение программируемого модуля (VEX, Tetrix,	10	6	4	Наблюдение, опрос

	Arduino и тд)				
3	Изучение подключаемых компонентов (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	18	6	12	Наблюдение, опрос
4	Создание передвижной платформы (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	14	4	10	Защита кейса
5	Профориентационная работа	5	3	2	Наблюдение, опрос
6	Подготовка к Национальному Чемпионату по Робототехнике Сахалин 6.0				
6.1	Изучение темы сезона 2024 - 2025	6	3	3	Наблюдение, опрос
6.2	Исследование идей и поиск решений	14	10	4	Наблюдение, опрос
6.3	Работа над проектом	18	5	13	Наблюдение, опрос
6.4	Создание робота для чемпионата	18	3	15	Наблюдение, опрос
7	Профориентационная работа	5	2	3	Наблюдение, опрос
8	Выполнение кейса «Робот в лабиринте»				
8.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	4	2	2	Наблюдение, опрос
8.2	Целеполагание, задачи	4	2	2	Наблюдение, опрос
8.3	Обсуждение решения, планирование работы	4	2	2	Наблюдение, опрос
8.4	Решение кейса, выполнение работы	18	2	16	Наблюдение, опрос
8.5	Оформление и представление результатов работы.	6	2	4	Защита кейса
9	Подготовка к Межрегиональному конкурсу «Робоарт 2025»				
9.1	Изучение и выбор темы направления	6	3	3	Наблюдение, опрос
9.2	Разработка решения	14	3	11	Наблюдение, опрос

9.3	Представление результатов работы	6	3	3	Защита кейса
10	Разработка собственного проекта. Защита проекта	37	7	30	Защита проекта
11	Профориентационная работа	5	0	5	Наблюдение, опрос
	Итого:	216	69	147	

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел, тема занятия, кейс	Предметные компетенции		Компетентностная траектория* (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1.	**Вводное занятие. Техника безопасности**	**Всего: 1 час** Технику безопасности	**Всего: 3 часа** Актуализация ранее полученных знаний и навыков	Самостоятельность, адаптивность. Знать технику безопасности и правила поведения в квантуме.
2.	**Изучение программируемого модуля (VEX, Tetrix, Arduino и тд)**	**Всего: 6 часа** Знать принципы программирования каждого модуля	**Всего: 4 часа** Уметь работать с ПО. Подключать библиотеки, проводить отладку программы	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
3	**Изучение подключаемых компонентов (VEX, Tetrix, Arduino и тд)**	**Всего: 6 часа** Разбираться в устройстве каждого датчика и знать принципы его функционирования	**Всего: 12 часов** Уметь работать с документацией, программировать каждый датчик по отдельности	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
4	**Создание передвижной платформы (VEX, Tetrix, Arduino и тд)**	**Всего: 4 часа** Знать конструктивные особенности каждого набора	**Всего: 10 часов** Уметь соединять компоненты в одну общую структуру. Программировать робота для автономного	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность

			передвижения и выполнения определённых задач	
5	**Профориентационная работа**	**Всего: 3 часа** Как заполнять документы для конкурса. Работа со своим портфолио	**Всего: 2 часа** Разбирать задачу, проблему, ставить цель и задачи проекта	Самостоятельность, самоорганизация, инициативность
6	**Подготовка к Национальному Чемпионату по Робототехнике Сахалин 6.0**			
6.1	Изучение темы сезона 2024 - 2025	**Всего: 3 часа** Действующие технологии по теме сезона, распределение ролей в команде	**Всего: 3 часа** Уметь пользоваться отрытыми источниками информации, систематизировать полученный результат, заполнять инженерную тетрадь	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
6.2	Исследование идей и поиск решений	**Всего: 10 часов** Понятие проблемы. Критерии оценки проблемы. Определение круга лиц, кто заинтересован в решении проблемы. Определение цели и задач.	**Всего: 4 часа** Уметь пользоваться отрытыми источниками информации, систематизировать полученный результат, заполнять инженерную тетрадь	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
6.3	Работа над проектом	**Всего: 5 часов** Знать, понимать и применять информацию, теорию	**Всего: 13 часов** Работа в программах 3-D моделирования, коммуникация с экспертами	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
6.4	Создание робота для чемпионата	**Всего: 3 часа** Знать виды передаточных	**Всего: 15 часа** Уметь грамотно построить	Контроль и Регулирование совместной деятельности,

		отношений, способы соединения элементов конструктора	стратегию прохождения миссий. Проводить тестовые заезды. Находить и исправлять ошибки	оценивать соответствие результатов замыслу, оценивать результат по критериям
7	**Профориентационная работа**	**Всего: 2 часа** Как заполнять документы для конкурса. Работа со своим портфолио	**Всего: 3 часа** Разбирать задачу, проблему, ставить цель и задачи проекта	Самостоятельность, самоорганизация, инициативность
8	**Выполнение кейса «Робот в лабиринте»**			
8.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	**Всего: 2 часа** Понятие проблемы. Критерии оценки проблемы. Определение круга лиц, кто заинтересован в решении проблемы	**Всего: 2 часа** Способы выявления проблемы, критерии качества проблемы. Обсуждение вариантов формулировки проблемы, предлагать разные способы формулировки проблем, находить сильные и слабые стороны формулировки проблем, отбор удачной формулировки.	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность

8.2	Целеполагание, задачи	**Всего: 2 часа** Определение 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»	**Всего: 2 часа** Формулирование цели по SMART или OKR. 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
8.3	Обсуждение решения, планирование работы	**Всего: 2 часа** Знакомство с техниками генерации идей: 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
8.4	Решение кейса, выполнение работы	**Всего: 2 часа** Знать, понимать и применять информацию, теорию	**Всего: 16 часов** Составить четкий алгоритм действий, уметь преобразовывать теорию в практическую деятельность	Контроль и регулирование совместной деятельности, оценивать соответствие результатов замыслу, оценивать результат по критериям.

8.5	Оформление и представление результатов работы.	**Всего: 2 часа** Как подводятся итоги работы, как анализируются результаты. Каковы перспективы предложенного решения кейса. Фиксация полученных результатов. Рефлексия (каждый участник работы над кейсом)	**Всего: 4 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
9	**Подготовка к Межрегиональному конкурсу «Робоарт 2025»**			
9.1	Изучение и выбор темы направления	**Всего: 3 часа** Критерии оценки и регламент конкурса	**Всего: 3 часа** Уметь использовать ранее полученные навыки	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность
9.2	Разработка решения	**Всего: 3 часа** Знать, понимать и применять информацию, теорию	**Всего: 11 часов** Составить четкий алгоритм действий, уметь преобразовывать теорию в практическую деятельность	Самостоятельность, коммуникация, Креативное и критическое мышление, любопытство, адаптивность

9.3	Представление результатов работы	**Всего: 3 часа** Как подводятся итоги работы, как анализируются результаты. Каковы перспективы предложенного решения кейса. Фиксация полученных результатов. Рефлексия (каждый участник работы над кейсом)	**Всего: 3 часа** Уметь представлять результаты работы в форме выступления, презентации. Уметь работать с приложением Power Point и онлайн сервисами	Работа в команде, распределение ролей, находить оригинальные способы улучшения идеи. Взаимодействие, планирование, контроль за ходом выполнения плана
10	**Разработка собственного проекта. Защита проекта**	**Всего: 7 часов** Что такое презентация и как правильно представить свой проект	**Всего: 30 часов** Создавать презентации различными инструментами, защищать проект на публику, задавать вопросы	Уметь работать в команде и собирать роботов без инструкций. Аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности
11	**Профориентацио нн ая работа**	**Всего: 0 часов** Как заполнять документы для конкурса. Работа со своим портфолио	**Всего: 5 часов** Разбирать задачу, проблему, ставить цель и задачи проекта	Самостоятельность, самоорганизация, инициативность

Планируемые результаты освоения программы:

Предметные:

−приобретены новые знания и умения в области механики и конструирования робототехнических систем;

−освоены новые языки программирования (C, Python);

−научились работать с робототехническим конструктором VEX, с платформой Arduino.

−научились составлять программы линейной и циклической структуры для платформ Arduino, Robotis, умеют анализировать значение датчиков при создании робототехнических систем, с помощью виртуальных конструкторов.

−могут работать с виртуальными конструкторами и интегрированными средами программирования.

Метапредметные:

−могут формулировать цель;

−могут составлять план и последовательность действий при решении задач;

−могут самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных, познавательных и проектных задач;

−научились публично представлять результаты своей работы;

-научились анализировать результаты собственной деятельности и оценивать деятельность членов команды, группы.

Личностные

−получили развитие такие качества, как воля к победе, позитивное отношение к критике;

−научились слушать и слышать собеседника и вести диалог;

−проявляют самостоятельность в принятии решений, умение преодолевать трудности и нести ответственность за результат своей работы;

−научились взаимодействовать в команде и публично выступать;

- приобрели навыки безопасного поведения и бережного отношения к

собственному здоровью.

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Вводное занятие. Техника безопасности	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms
2	Изучение программируемого модуля (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
3	Изучение подключаемых компонентов (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
4	Создание передвижной платформы (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM

5	Профориентационная работа	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
6	Подготовка к Национальному Чемпионату по Робототехнике Сахалин 6.0		
6.1	Изучение темы сезона 2024 - 2025	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
6.2	Исследование идей и поиск решений	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
6.3	Работа над проектом	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM

6.4	Создание робота для чемпионата	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
7	Профориентационная работа	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
8	Выполнение кейса «Робот в лабиринте»		
8.1	Сюжет кейса. Выявление проблемы	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
8.2	Целеполагание, задачи	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM

8.3	Обсуждение решения, планирование работы	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
8.4	Решение кейса, выполнение работы	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
8.5	Оформление и представление результатов работы.	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
9	Подготовка к Межрегиональному конкурсу «Робоарт 2025»		
9.1	Изучение и выбор темы направления	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM

9.2	Разработка решения	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
9.3	Представление результатов работы	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
10	Разработка собственного проекта. Защита проекта	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM
11	Профориентационная работа	Промробоквантум	Интерактивная панель, ноутбук ученический, образовательный набор mBot, конструкторы для изучения электроники и робототехники «Эвольвектор», набор Lego Mindstorms Education EV3, набор TETRIX, набор VEX, набор ROBOTIS STEM

Формы аттестации и оценочный материал

Виды и формы проведения контроля за результативностью освоения программы:

Контроль за результативностью освоения программы обучающимися проводится педагогом в системе, методом наблюдения, в течение реализации образовательной программы.

В качестве формы контроля используются проектные защиты, итоговые занятия, открытые занятия, соревнования. В процессе обучения по данной программе используются следующие виды контроля:

Текущий контроль - наблюдение педагога за освоением программного материала в течение учебного года. Проводится при наборе или на начальном этапе формирования группы, что позволяет фиксировать степень освоения программного материала во время его изучения и характер специальных умений и навыков, которые формируются в процессе обучения.

Промежуточный контроль - проводится за определённый промежуток учебного времени – полугодие. Включает в себя проверку знаний, умений и навыков достигнутые на данном этапе уровня освоения программы, динамику творческого и личностного развития, соответствие его прогнозируемому результату и на этой основе оценить успешность выбранных форм и методов обучения, а также при необходимости скорректировать их. Данный вид контроля включает в себя проведение промежуточных кейсовых, проектных межквантумных защит обучающихся.

Итоговый контроль - показывает уровень освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Проводится проверка освоения прогнозируемых результатов освоения программы, учет изменений качеств личности каждого ребенка. Итоговый контроль включает в себя проведение итоговой проектной защиты.

Оценочные материалы

Для оценивания образовательного результата используются инструменты оценивания: оценочный лист инженерной разработки

(приложение №1) по заранее составленным и согласованным с учащимися критериями. Универсальные навыки оцениваются через само- и взаимооценивание обучающихся, педагогическое наблюдение. Предметные навыки и уровень их сформированности педагог может оценить во время презентации учащимися своих моделей, проектов.

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. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010 – 220 с.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М. Наука; МАИ, 2003. - 349 с
5. Робототехника на основе TETRIX. Методическое руководство — М.: ИНТ. — 27 с.
6. Конструктор TETRIX. Руководство пользователя. — М.: ИНТ. — 338 с.

Интернет-ресурсы:

1. Жертвы роботов // Hi-News URL: https://hi-news.ru/robots/10-sluchaev-s-robotami-ubivshimi-lyudej.html (дата обращения: 03.02.2024).
2. Первые роботы и краткая история развития робототехники // Robosapiens URL: https://hi-news.ru/robots/10-sluchaev-s-robotami-ubivshimi-lyudej.html (дата обращения: 10.02.2024).
3. Уроки программирования // EV3lessons URL: https://ev3lessons.com/ru/Lessons.html (дата обращения: 11.03.2024).
4. Виды соревнований роботов // ProRobot URL: https://www.prorobot.ru/lego/sorevnovaniya.php (дата обращения: 03.02.2024).
6. Introduction to Robotics // Stanford Engineering Everywhere URL: https://see.stanford.edu/Course/CS223A (дата обращения: 22.01.2024).
7. The open online robotics education resource // RobotAcademy URL:

https://robotacademy.net.au/ (дата обращения: 03.02.2024).
8. Лекция введение в робототехнику // RobotBaza URL: https://robotbaza.ru/collection/video-uroki (дата обращения: 14.02.2024).
9. Видео уроки по работе с VEX IQ // VEX Robotics URL: https://vex.examen-technolab.ru/vexiq_tutorial (дата обращения: 14.02.24).
10. Stanford Engineering Everywhere // Stanford University URL: https://see.stanford.edu/Course/CS223A (дата обращения: 14.02.24).
11. Simulate Robot Applications // RoboDK URL: https://robodk.com/ (дата обращения: 14.02.24).

Приложение 1

Критерии оценки проектных работ

(проектное решение, изготовленный продукт, прототип) обучающихся детского технопарка «Кванториум Магадан» по завершению общеобразовательной программы дополнительного образования

№ п/п	Критерий	Показатель	Балл
1.	Целеполагание	1.Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	0
		2.Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1.Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны	0
		2. Есть только одно из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	1
		3. Есть только два из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	2
		4.Есть подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта	3
3.	Качество результата	1.Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения	0
		2.Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились	1

		3.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным	2
		4.Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	3
4.	Самостоятельность работы и уровень	1.Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и	0
	командной работы	вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области	
		2.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	1
		3.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии	2
		4.Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии	3

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов).

Результат определяется следующими показателями:

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.

Приложение 2

Примерный календарный учебный график

№ п/п	Дата	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
			Теория	Практика	Всего	
1	Сентябрь	Вводное занятие. Техника безопасности	4	1	3	Опрос
2	Сентябрь	Изучение программируемого модуля (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	10	6	4	Наблюдение, опрос
3	Сентябрь	Изучение подключаемых компонентов (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	18	6	12	Наблюдение, опрос
4	Октябрь	Создание передвижной платформы (VEX, Tetrix, Arduino и тд)	14	4	10	Защита кейса
5	Октябрь	Профориентационная работа	5	3	2	Наблюдение, опрос
6		Подготовка к Национальному Чемпионату по Робототехнике Сахалин 6.0				
6.1	Октябрь	Изучение темы сезона 2024 - 2025	6	3	3	Наблюдение, опрос
6.2	Ноябрь	Исследование идей и поиск решений	14	10	4	Наблюдение, опрос
6.3	Ноябрь	Работа над проектом	18	5	13	Наблюдение, опрос
6.4	Ноябрь-Декабрь	Создание робота для чемпионата	18	3	15	Наблюдение, опрос
7	Декабрь	Профориентационная работа	5	2	3	Наблюдение, опрос
8		Выполнение кейса «Робот в лабиринте»				
8.1	Декабрь	Сюжет кейса. Выявление проблемы	4	2	2	Наблюдение, опрос
8.2	Декабрь	Целеполагание, задачи	4	2	2	Наблюдение, опрос
8.3	Январь	Обсуждение решения, планирование работы	4	2	2	Наблюдение, опрос

8.4	Январь	Решение кейса, выполнение работы	18	2	16	Наблюдение, опрос
8.5	Февраль	Оформление и представление результатов работы.	6	2	4	Защита кейса
9		Подготовка к Межрегиональному конкурсу «Робоарт 2025»				
9.1	Февраль	Изучение и выбор темы направления	6	3	3	Наблюдение, опрос
9.2	Февраль	Разработка решения	14	3	11	Наблюдение, опрос
9.3	Март	Представление результатов работы	6	3	3	Защита кейса
10	Апрель-Май	Разработка собственного проекта. Защита проекта	37	7	30	Защита проекта
11	Май	Профориентационная работа	5	0	5	Наблюдение, опрос