

Департамент образования администрации города Южно-Сахалинска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска
Детский технопарк «Кванториум»

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета

от « 30 » 05 2024 г.
Протокол № 5

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ Гимназия №3
г. Южно-Сахалинска

А.В. Умнова
Приказ № 694 от 30.05.2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«АКАДЕМИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»

Направленность: техническая
Уровень освоения: стартовый
Адресат программы: дети 10-18 лет
Срок реализации программы: 1 учебный год

Автор-разработчик:
Коломиец Александр Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

г. Южно-Сахалинск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	2
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	4
1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3.1. Учебный план программы.....	5
1.3.2. Содержание учебного плана.....	5
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	6
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	6
2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	6
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	6
2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы.....	6
2.2.2. Кадровое обеспечение программы.....	8
2.2.3. Методическое обеспечение программы.....	8
2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ.....	10
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	10
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
Приложение 1.....	13
Приложение 2.....	15
Приложение 3.....	22

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Академия робототехники» (далее - программа, ДОП) реализуется в рамках образовательного проекта «Детский технопарк «Кванториум» (ДТ Кванториум, Кванториум) и составлена с учетом следующих нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р)
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
8. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»)
9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.10.2020 № МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по внедрению методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»)
10. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
11. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
12. Письмо Министерства образования Сахалинской области от 11.12.2023 № 3.12-Вн-5709/23 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой в Сахалинской области»)
13. Устав МАОУ Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения - стартовый. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Программа направлена на знакомство с основами робототехники, на развитие инженерной культуры обучающихся, на оптимизацию личностно-ориентированного обучения и становление проектной деятельности обучающихся в области инженерных технологий.

Виды деятельности – конструирование, программирование, инженерное проектирование, техническое творчество.

Тип программы – одноуровневая, модифицированная.

Язык реализации программы - государственный язык РФ – русский.

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности – комплексная, модульная

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ускорением технологического развития Российской Федерации и увеличением количества организаций, осуществляющих технологические инновации. Развитие производительных сил невозможно без кадров, отвечающих новым требованиям и компетенциям цифровой экономики.

В связи с этим приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие технического творчества, вовлечение детей в научно – техническую сферу и повышение престижа инженерных профессий.

Настоящая программа предполагает создание практико–ориентированной образовательной среды для формирования предпрофессиональных качеств, необходимых для инженерных и рабочих кадров будущего, выявлению и развитию талантливой молодежи.

Отличительные особенности программы

Программа курса построена таким образом, чтобы познакомить обучающегося с основными видами инженерных технологий, дать ему все необходимые навыки для работы с высокотехнологичным оборудованием. Программа реализуется с участием реального сектора экономики, представители которого предоставляют кейсы для отработки навыков и умений в области робототехники. Содержание Программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения. В рамках реализации программы используется технология наставничества, организованного по формам «обучающийся-обучающийся» и «педагог-обучающийся»

Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего и старшего школьного возраста 10-18 лет (4-11 классы), без ограничений - независимо от уровня способностей в области робототехники.

При комплектовании групп допускается и приветствуется совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку. Это позволит развить навык межличностного общения, экспериментирования с миром социальных отношений, позволит сформировать эмпатию. При таком способе формирования детского коллектива наилучшим образом реализуется технология наставничества.

Численный состав группы - не более 12 человек.

Программа не предназначена для освоения детьми-инвалидами и детьми с ОВЗ.

Объём и сроки освоения программы

Период	Продолжительность занятия, ч	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю, ч	Кол-во недель	Кол-во часов в год, ч
сентябрь-май	2	2	4	32,5	130

Продолжительность 1 академического часа - 40 минут. При необходимости организации работы в дистанционном режиме академический час равняется 30 минутам.

Продолжительность перемены – 10 минут.

Форма обучения – очная, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (занятий «онлайн» в режиме реального времени с использованием интернет-технологий). Применение ДОТ и элементов электронного обучения организуется при необходимости, а также в случае введения ограничительных мер на реализацию ДОП в очном формате, связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой, чрезвычайными ситуациями и т.п.

Формы организации работы с обучающимися – фронтальная, групповая, работа в микрогруппах.

Формы проведения занятий

Виды занятий: лекция; дискуссия; экскурсия; практические работы; мастер-класс.

Формы организации деятельности - групповая, работа в малых группах, индивидуальная.

При необходимости организации работы в дистанционном режиме используются следующие типы занятий и формы деятельности:

- учебное занятие взаимодействия педагога и обучающихся - исключительно в электронной форме и с применением ДОТ (в формате видеоконференций, вебинаров, онлайн лекций и т.п.)
- учебное занятие самостоятельной работы учащихся - самостоятельная работа обучающихся оффлайн (самостоятельное изучение учебного материала, выполнение заданий педагога, работа на образовательных платформах, сайтах, посещение виртуальных туров и экскурсий, мастер-классов и т.п.)
- контрольные учебные занятия - контрольные срезы, тестирования, зачеты в режимах онлайн и оффлайн, дистанционные конкурсы и т.п.)
- консультации (индивидуальные и групповые) в режиме онлайн и оффлайн.

Для работы обучающимся предоставляются разработанные информационные материалы: лонгриды, презентации, обучающие видео - и аудиоматериалы, ссылки на источники информации, направляются вопросы, тесты, практические задания и т.д. В обязательном порядке предусмотрена обратная связь от педагога каждому ребенку. Все используемые информационные материалы, направляемые обучающимся, соответствуют целям, задачам, содержанию реализуемой программы и возрастным особенностям обучающихся.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы - развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей ребенка с помощью деятельностного познания основ электроники, программирования, 3D-моделирования и изобретательства.

Задачи программы

Предметные:

- научить основам языка программирования Scratch, Arduino\C++;
- научить основам 3D-моделированию, 3D-печати;
- научить основам электротехники, схемотехники;

- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Метапредметные:

- способствовать развитию навыков работы с информационными источниками;
- способствовать развитию навыка работе в команде, опыта положительной коммуникации;
- способствовать формированию логического мышления;
- способствовать формированию творческого мышления.

Личностные:

- сформировать устойчивую положительную мотивацию и интерес к техническому творчеству и изобретательской деятельности;
- содействовать воспитанию культуры работы в команде: способствовать развитию доброжелательности, взаимопомощи, отзывчивости, уважительного отношения к труду и творчеству других людей;
- способствовать воспитанию волевых качеств личности.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебный план программы¹

№ п/п	Название модуля	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1.	Знакомство с ДТ Кванториум	12	4	8	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование. Игра
Модуль 2.	Робототехника	116	52	64	Педагогическое наблюдение. Практическая работа. Презентация.
Итоговый контроль по модулю		2	-	2	
Всего часов		130	56	74	

1.3.2. Содержание учебного плана

№ п/п	Название модуля	Теоретическая часть	Практическая часть
1.	Знакомство с ДТ Кванториум	Ознакомление с деятельностью детского технопарка.	Экскурсия по детскому технопарку. Отработка техники занятий с использованием ДОТ. Упражнения по формированию компьютерной грамотности
2.	Робототехника	Знакомство с терминологией робототехники. Ознакомление с различными приводами, датчиками, механизмами	Создание электрических схем, механизмов, 3D-моделей, программирование.

¹Программы модулей представлены в Приложениях 1-2

Итоговый контроль по модулю		Тестирование
-----------------------------	--	--------------

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо.

Предметные:

- будут уметь писать программы для робота на языке программирования Scratch, Arduino\C++;
- будут уметь делать 3D-модель в среде моделирования Onshape;
- будут уметь работать на 3D-принтере;
- будут уметь собирать электроцепи для робота;
- будут иметь представление о профессии инженера промышленной робототехники, демонстрировать стойкий интерес к данному виду деятельности

Метапредметные:

- будут демонстрировать способность формировать команду для совместной деятельности, разделять и делегировать задачи, распределять роли в зависимости от способностей и желания членов команды;
- будут уметь работать с информацией, отбирать по целям и задачам, оценивать ее достоверность;
- будут демонстрировать умение логически выстраивать схему решения поставленных задач, доказательно и рассудительно делать выводы, высказывать суждения;
- будут демонстрировать способность нешаблонно мыслить.

Личностные:

- будут проявлять терпение, умение контролировать свои поступки, преодолевать трудности, достигать результата;
- будет проявлять мотивацию и интерес к научно-техническому творчеству и изобретательской деятельности;
- будут демонстрировать бережное, доброжелательное, уважительное отношение к команде, каждому ее члену.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2024-2025	09.09.2024	31.05.2025	32,5	130	2 раза в неделю по 2 ак. часа

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы

При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Используемые для реализации программы помещения (учебные кабинеты, проектные, лектории) и их оснащенность соответствуют требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Необходимые материалы и оборудование:

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест.

Оборудование:

- Электронная доска на стойке - 1 шт.
- Флипчарт на стойке - 2 шт
- Промышленный манипулятор KUKA KR4-540
- Промышленный манипулятор Fanuc
- Наборы LEGO MINDSTORMS
- Наборы VEX
- Наборы Makeblock
- Наборы tetrix
- Мобильные роботы на базе Arduino
- Манипуляторы на базе Arduino
- 3D-принтер
- Лазерный станок
- Фрезерный станок
- Паяльная станция
- Персональные компьютеры на каждое из посадочных мест, со следующим

программным обеспечением:

- SprutCAM
- Arduino
- LEGO MINDSTROM
- LEGO SPIKE
- Scratch
- Python интерпретатор
- C++ компилятор
- R+ программа
- Fusion 360
- Unix-система с ROS
- Пакет программ Microsoft Office
- Программное обеспечение Office Standart 2019
- Программное обеспечение Inkscape
- Программное обеспечение пакет Adobe
- Программное обеспечение CorelDRAWTechnicalSuite
- Программное обеспечение JobControl
- Программное обеспечение RDWorks
- Программное обеспечение Fusion 360
- Программное обеспечение КОМПАС-3D 19.0
- Программное обеспечение ScetchBook
- Программное обеспечение Blender
- Программное обеспечение VARWIN
- Программное обеспечение PeCharm
- Программное обеспечение VEX IQ
- Программное обеспечение Arduino
- Программное обеспечение Visual Studio
- Программное обеспечение Ultimaker Cura
- Программное обеспечение LabView
- Программное обеспечение Scratch/MBlock
- Среда разработки Python

Расходные материалы:

- Фанера высшего сорта 4 мм, 6 мм (1750x1750)

- Фанера сорт 1/1 3мм, 4 мм (1525x1525)
- Оргстекло 4 мм, 6 мм, 8 мм, 10 мм (1250x2050) (прозрачное, цветное)
- Филамент PLA (цветной)
- Филамент FLEX (черный, прозрачный)
- Филамент PVA (цветной)
- Филамент ABS (цветной)

2.2.2. Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «**Академия робототехники**» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее технической направленности и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональном стандарте по должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Также к реализации программы могут привлекаться студенты, успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее, чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительной общеразвивающей программы.

2.2.3. Методическое обеспечение программы

Среди традиционно классифицируемых методов при реализации программы используются: Словесные (лекции, работа с источниками) – для формирования теоретических и фактических знаний; Наглядные (методы демонстрации, иллюстрации) – для развития наблюдательности, повышения внимания к изучаемым вопросам. Однако, поскольку программа носит практический характер, преимущество отдается практическим методам обучения. Практический метод способствует углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности.

В основе реализации программы лежит **методический инструментарий**, составленный и разработанный специально для Детских технопарков Кванториум Фондом новых форм развития образования:

- Тулkit промробоквантум (методический инструментарий тьюторов);
- Инженерные и исследовательские задачи (настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников).
- «Шпаргалка по дизайн-мышлению» (сборник методических материалов)
- «Учимся шевелить мозгами» (Общekomпетентностные упражнения и тренировочные задания);
- «Шпаргалка по рефлексии» (сборник методических материалов);

В качестве **дидактических материалов** в программе используются:

- учебные презентации;
- обучающие видео;
- схемы, плакаты;
- мультимедийные материалы;
- компьютерные программные средства;

Пример итогового тестирования:

<https://onlinetestpad.com/v3rzpctnlzdu>

Дидактический материал подобран в соответствии с учебным планом (по каждому разделу, теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Инструктажи по ОТ и ТБ

В целях обеспечения охраны здоровья и безопасных условий обучения и воспитания программой предусмотрено проведение обязательных **инструктажей по охране труда для обучающихся**. Изучение вопросов охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности проводится с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих. Прохождение инструктажей обучающимися и соблюдение правил ТБ является обязательным.

Инструкции разработаны в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Федеральным законом № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», Письмом Минобрнауки России № 12-1077 от 25.08.2015 г. «Рекомендации по созданию и функционированию системы управления охраной труда и обеспечением безопасности образовательного процесса в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность» и иными нормативно-правовыми актами, Уставом и Правилами внутреннего распорядка обучающихся МАОУ Гимназии № 3 г. Южно-Сахалинска.

В соответствии с действующим законодательством в ДТ «Кванториум» предусмотрены следующие виды инструктажей:

1. Вводный (ИОТ - 054 - 2023)
2. Первичный (ИОТ – 110 - 2023)
3. Повторный (ИОТ – 110 - 2023)
4. Внеплановый (ИОТ – 110 - 2023)
5. Целевой (ИОТ – 110 - 2023)

Воспитательный модуль

Воспитание обучающихся осуществляется в соответствии с Программой воспитания ДТ Кванториум и Планом воспитательной работы на 2024-2025 учебный год, их целями, задачами, приоритетными направлениями.

В рамках реализации программы планируется организация следующих ключевых мероприятий:

План ключевых мероприятий и дел ДТ Кванториум

№	Ключевые мероприятия и дела	Срок реализации	Ответственный	Примечание
1.	Посвящение в Кваторианцы. Тимбилдинг	сентябрь	Педагог-организатор, педагог направления	Входное мероприятие
2.	День рождения Кванториума	декабрь	Педагог-организатор, педагог направления	
3.	Хакатоны, Форумы, Чемпионаты (по направлению)	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
4.	Тематические недели: Неделя виртуальной реальности; Неделя робототехники; Неделя хайтек; Неделя дизайна; Неделя Био; Неделя информационных технологий	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
5.	Волонтерская деятельность	в течение учебного года	Педагог-организатор	
6.	Участие в акциях, посвященных памятным датам и важным государственным событиям	в течение учебного года	Педагог-организатор, педагог	

			направления	
7.	Профориентационные экскурсии на предприятия города и области	в течение учебного года, по отдельном плану	Педагог-организатор, педагог направления	
8.	Интеллектуальные мероприятия Мастер-классы Профориентационные встречи Викторины, «Своя игра» Фото-квест Квиз в парке	в течение учебного года, по отдельном плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
9.	Активные и развлекательные мероприятия: Просмотры познавательных фильмов и мультфильмов «НЕИгры» Настольные игры	в течение учебного года, по отдельном плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
10.	Проектная сессия/Ярмарка проектов	конец учебного года, май	Педагог-организатор, методист, педагоги направлений	Итоговое мероприятие

Ключевые мероприятия организуются и проводятся вне образовательных часов программы, задействуя дополнительное время нахождения обучающихся в Кванториуме.

2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

В систему отслеживания и оценивания результатов входят: текущий и итоговый контроль по результатам модулей.

Текущий контроль проводится планомерно в течение всего периода обучения и направлен на определение степени усвоения обучающимися учебного материала, а также их вовлеченности в процесс обучения. Проводится в форме: педагогического наблюдения, итогов выполнения практических работ.

Итоговый контроль организуется в конце обучения по конкретному модулю и нацелен на определение результатов обучения и изменений уровня развития обучающихся. Проводится в форме тестирования. Пример итогового тестирования: <https://onlinetestpad.com/v3rzpctnlzdu>

Механизм оценки получаемых результатов

Основной формой подведения итогов обучения является успешное прохождение контроля всех уровней и участие обучающихся в различных конкурсах.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов обучающихся: презентации, конкурсы, соревнования.

Формы фиксации образовательных результатов:

журнал, анкета, тест, информационная карта освоения обучающимися образовательной программы, портфолио достижений обучающихся (характеристика, грамоты, сертификаты, дипломы, экспертные заключения и т.п., если есть)

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы и методы диагностики для определения достижения планируемых результатов представлены в таблице:

Планируемые результаты	Диагностический инструментарий (способы, формы и методы)
Личностные:	Педагогическое наблюдение;

<ul style="list-style-type: none"> • будут проявлять терпение, умение контролировать свои поступки, преодолевать трудности, достигать результата; • будет проявлять мотивацию и интерес к научно-техническому творчеству и изобретательской деятельности; • будут демонстрировать бережное, доброжелательное, уважительное отношение к команде, каждому ее члену 	Анкетирование
<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будут демонстрировать способность формировать команду для совместной деятельности, разделять и делегировать задачи, распределять роли в зависимости от способностей и желания членов команды; • будут уметь работать с информацией, отбирать по целям и задачам, оценивать ее достоверность; • будут демонстрировать умение логически выстраивать схему решения поставленных задач, доказательно и рассудительно делать выводы, высказывать суждения; • будут демонстрировать способность нешаблонно мыслить 	Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Презентации работ
<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будут уметь писать программы для робота на языке программирования Scratch, Arduino\C++; • будут уметь делать 3D-модель в среде моделирования Onshape; • будут уметь работать на 3D-принтере; • будут уметь собирать электроцепи для робота; • будут иметь представление о профессии инженера промышленной робототехники, демонстрировать стойкий интерес к данному виду деятельности 	Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Тестирование; Соревнование, конкурс; Презентации работ

Для оценки освоения обучающимися образовательной программы используется информационная карта (**Приложение 3**). Информация заносится в карту в соответствии с разработанными критериями.

Обучающиеся, успешно освоившие программу (с результатом высокий или средний уровень освоения) получают сертификат. Допускаются иные формы поощрения обучающихся (грамоты, дипломы и т.п).

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов:

Для педагога:

1. Зенкевич, А. Г. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов / А. Г. Зенкевич, Л. Ющенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с. — Текст : непосредственный.
2. Иванов, В. А. Математические основы теории оптимального и логического управления / В. А. Иванов, В. С. Медведев. — 1-е изд. — Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с. — Текст : непосредственный.
3. Ковальчук, К. А. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / К. А. Ковальчук, Д. Б. Кулаков, Б. Б. Кулаков. — 1-е изд. — Москва : Рудомино, 2010. — 170 с. — Текст : непосредственный.

4. Каргинов, Л. А. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л. А. Каргинов, А. К. Ковальчук. — 1-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с. — Текст : непосредственный.
5. Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов / С. Ф. Бурдаков, В. А. Дьяченко, А. Н. Тимофеев. — 1-е изд. — Москва : Высшая Школа, 1986. — 264 с. — Текст : непосредственный.
6. Воротников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем / С. А. Воротников. — 1-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с. — Текст : непосредственный.
Для обучающихся:
7. Книги и учебники по робототехнике для детей, учителей и родителей. — Текст : электронный // Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» : [сайт]. — URL: <http://edurobots.org/books/> (дата обращения: 13.05.2024).
8. Холмогоров, В. 3D-печать с нуля / В. Холмогоров, Д. Горьков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. — 256 с. — Текст : непосредственный.
Для родителей:
9. Книги и учебники по робототехнике для детей, учителей и родителей. — Текст : электронный // Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» : [сайт]. — URL: <http://edurobots.org/books/> (дата обращения: 13.05.2024).
10. Шапиро, Д. Как подготовить детей к будущему, которое едва можно предсказать / Д. Шапиро. — 1. — Москва : Бомбора, 2019. — 352 с. — Текст : непосредственный.
Интернет-ресурсы:
11. Открытая платформа по изучению робототехники. — Текст : электронный // <https://robotacademy.net.au> : [сайт]. — URL : <https://robotacademy.net.au/> (дата обращения: 13.05.2024).
12. Стэнфордский курс введения в робототехнику. — Текст : электронный // see.stanford.edu : [сайт]. — URL : <https://see.stanford.edu/Course/CS223A> (дата обращения: 13.05.2024).

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1. ЗНАКОМСТВО С ДТ КВАНТОРИУМ
к дополнительной общеразвивающей программе
технической направленности
«АКАДЕМИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»

Уровень сложности: стартовый
Адресат программы: 10-18 лет
Срок реализации: 1 мес.
Автор-составитель:
Коломиец Александр Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеразвивающей программы «Академия робототехники» технической направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения образовательного модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
1. Будут иметь предметное представление о направлениях деятельности ДТ 2. Будут изучены правила ТБ при нахождении в ДТ	1. Будут уметь договариваться 2. Будут уметь контролировать и оценивать свою работу	1. Будут уметь распознавать и формулировать свои интересы, включая профессиональные 2. Будут уметь работать в команде с разными возрастными участниками

Учебно-тематическое планирование образовательного модуля

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1.	Знакомство с Кванториумом	12	4	8	
1	Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум	10	4	6	Педагогическое наблюдение. Беседа. Анкетирование
2	Тимбилдинг	2	-	2	Педагогическое наблюдение. Игра
	Всего часов	12	4	8	

Содержание образовательного модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части
1	Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум Теоретическая часть: Цели, задачи, направления деятельности ДТ Кванториум (информационные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, промышленная робототехника, промышленный дизайн, хайтек-технологии, био-технологии). Правила внутреннего распорядка. Вводный инструктаж по ТБ Практическая часть: экскурсия по детскому технопарку для ознакомления с возможностями ДТ «Кванториум». Создание рабочих чатов. Отработка техники занятия с применением дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения. Сервисы, платформы, веб-ресурсы для дистанционного обучения и взаимодействия. Работа за компьютером, упражнения по развитию компьютерной грамотности.
2	Тимбилдинг Практическая часть: Организация общекванторианской игры на сплочение, формирование коллектива кванторианцев.

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2. РОБОТОТЕХНИКА
к дополнительной общеразвивающей программе
технической направленности
«АКАДЕМИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»

Уровень сложности: стартовый
Адресат программы: 10-18 лет
Срок реализации: 8 мес.
Автор-составитель:
Коломиец Александр Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа модуля входит в структуру дополнительной общеразвивающей программы «АКАДЕМИЯ РОБОТОТЕХНИКИ» технической направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения образовательного модуля

<i>Предметные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Личностные результаты</i>
<ul style="list-style-type: none"> будут уметь писать программы для робота на языке программирования Scratch, Arduino\C++; будут уметь делать 3D-модель в среде; моделирования Onshape; будут уметь работать на 3D-принтере; будут уметь собирать электроцепи для робота. 	<ul style="list-style-type: none"> будут демонстрировать способность; формировать команду для совместной деятельности, разделять и делегировать задачи, распределять роли в зависимости от способностей и желания членов команды; будут уметь работать с информацией, отбирать по целям и задачам, оценивать ее достоверность; 	<ul style="list-style-type: none"> будут проявлять терпение, умение контролировать свои поступки, преодолевать трудности, достигать результата; будет проявлять мотивацию и интерес к научно-техническому творчеству и изобретательской деятельности; будут демонстрировать бережное, доброжелательное, уважительное отношение к команде, каждому ее члену.

Учебно-тематическое планирование образовательного модуля

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 2	Робототехника				
Раздел 1	Введение в робототехнику	16	8	8	Педагогическое наблюдение
1.1	Знакомство с квантумом. Техника безопасности. Знакомство с терминологией.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2	Первый промышленный робот	14	7	7	Педагогическое наблюдение
Раздел 2	Приводы и исполнительные устройства	8	4	4	
2.1	Приводы	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Практическая работа
2.2	Двигатели	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Практическая работа
2.3	Сервоприводы	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Практическая работа
2.4	Свойства исполнительных устройств	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Практическая работа
Раздел 3	Датчики	16	6	10	
3.1	Контактные	2	1	1	Практическая работа

3.2	Дистанционные	2	1	1	Практическая работа
3.3	Позиционирования	2	1	1	Практическая работа
3.4	Реагирующие на условие окружающей среды.	4	1	3	Практическая работа
3.5	Поворотные	4	1	3	Практическая работа
3.6	Специальные	2	1	1	Практическая работа
Раздел 4	Механизмы	20	6	14	
4.1	Механические передачи	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.2	3D-моделирование механических передач	14	4	10	Практическая работа
4.3	3D-печать механических передач	4	1	3	Презентация
Раздел 5	Электроника и программирование	56	28	28	
5.1	Основы электроники	8	4	4	Практическая работа
5.2	Электроника на Arduino	48	24	24	Практическая работа
	Всего часов	116	52	64	

Содержание образовательного модуля

1.1	<p>Тема 1.1. Знакомство с квантумом. Техника безопасности. Знакомство с терминологией.</p> <p>Теоретическая часть: Знакомство с квантумом. Техника безопасности. Знакомство с терминологией. Лекция об основах робототехники. Определение робототехники. Диаграмма определения «Мехатроники и робототехники». Определение слова «Робот».</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками будут управлять различными робототехническими устройствами.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая</p>
1.2	<p>Тема 1.2. Первый промышленный робот.</p> <p>Теоретическая часть: 1. Лекция о классификации роботов по типу передвижения. 2. Лекция об устройстве мехатронных устройств. 3. Лекция о свойствах робототехнических систем, робототехники как науки.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся собирают своего первого мобильного робота. Знакомятся с языком программирования Scratch. Пишут простую программу для движения робота.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Программирование.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>

2.1	<p>Тема 2.1. Приводы</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах приводах. Свойства приводов. Типы приводов: пневмопривод. Гидропривод. Электропривод.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную и пневматическую схему для работы с приводами.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
2.2	<p>Тема 2.2. Двигатели</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах двигателей. Свойства двигателей. Типы двигателей: коллекторные, бесколлекторные, насосы.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную схему для работы с двигателем, напишут программы.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
2.3	<p>Тема 2.3. Сервоприводы</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах сервоприводов. Свойства сервоприводов. Типы сервоприводов.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную схему для работы с сервоприводом, напишут программы.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
2.4	<p>Тема 2.4. Свойства исполнительных устройств</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о свойствах исполнительных устройств.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут исполнительное устройство из любого типа привода.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.1	Тема 3.1. Контактные датчики

	<p>Теоретическая часть: Лекция о типах контактных датчиках. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную схему с кнопкой, напишут программу на Arduino для работы этой кнопки.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.2	<p>Тема 3.2. Дистанционные датчики</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах дистанционных датчиках. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную схему с ультразвуковым датчиком, напишут программу на Arduino для работы этого датчика.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.3	<p>Тема 3.3. Датчики позиционирования</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах датчиков позиционирования. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную схему с gps-датчиком, напишут программу на Arduino для работы этой кнопки.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.4	<p>Тема 3.4. Датчики, реагирующие на условие окружающей среды.</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах датчиков, которые реагируют на изменения условий окружающей среды. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную с датчиком температуры и влажности, напишут программу на Arduino для работы этих датчиков.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.5	<p>Тема 3.5. Поворотные датчики</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах поворотных датчиков. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть:</p>

	<p>Обучающиеся своими руками соберут электронную схему с поворотным датчиком, напишут программу на Arduino для работы этого датчика.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.6	<p>Тема 3.6. Специальные датчики</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о типах специальных датчиках. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную с датчиком тока и напряжения, напишут программу на Arduino.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
4.1	<p>Тема 4.1. Механические передачи</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о различных механических передачах.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут простые механизмы из конструктора LEGO, VEX</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Конструирование.</p> <p>Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
4.2	<p>Тема 4.2. 3D-моделирование механических передач.</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о САПР системе Onshape\T-Flex.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся будут создавать 3D-модели различных механических передач.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Моделирование.</p> <p>Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>
4.3	<p>Тема 4.3. 3D-печать механических передач.</p> <p>Теоретическая часть: Лекция о программах-слайсерах. Подготовка модели к печати.</p> <p>Практическая часть: Обучающиеся познакомятся с программой для слайсинга 3D-моделей. Научатся обслуживать 3D-принтер и печатать на нем модели.</p> <p>Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации.</p>

	<p>Конструирование. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
5.1	<p>Тема 5.1. Основы электроники. Теоретическая часть: 1. Лекция об основных понятиях электричества 2. Лекция о работе с мультиметром 3. Лекция о последовательных - параллельных соединениях проводника. 4. Лекция об основных электронных компонентах. Практическая часть: Обучающиеся в течение четырех занятий будут собирать электронные схемы с самыми распространенными компонентами. Научатся работать с мультиметром. Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
5.2	<p>Тема 5.1. Электроника на Arduino. Теоретическая часть: Лекции на тему языка программирования Arduino/Scratch. Типы данных, условные операторы, функции и т.д. Разбор кейсов от представителей реального сектора экономики Практическая часть: Обучающиеся собирают различные схемы на Arduino и пишут для них программы. Работа по кейсам и заданиям от представителей реального сектора экономики. Выполнение заказов. Испытание и тестирование получившихся работ. Презентация результатов. Выходы на предприятия (экскурсии) Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Программирование. Форма организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>

Информационная карта оценки освоения обучающимися образовательной программы

Квантум: _____

Педагог: _____

№	ФИО	Сумма баллов по компетенциям			Итого сумма баллов	Показатель освоения программы
		личностные	метапредметные	предметные		

Показатели освоения программы обучающимися по баллам:

Высокий уровень освоения – 80-100%

Средний уровень освоения – 50-80%

Низкий уровень освоения – менее 50%

Шкала критериев для оценивания развития компетенций:

ФИО обучающегося: _____

Квантум: _____

Параметр оценивания	Характеристика низкого уровня	Оценка уровня			Характеристика высокого уровня
		плохо	2 средне	3 отлично	
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:					
Мотивация и интерес к научно-техническому творчеству	Мотивация и интерес отсутствует: занятия посещает время от времени, на занятиях не инициативен, деятельность носит имитационный, репродуктивный характер. Осознание перспективы отсутствует. Не проявляет желание учиться				Занятия практически не пропускает. Демонстрирует стремление к дальнейшему совершенствованию в данной области (активизированы познавательные интересы и потребности; приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
Волевые качества	Действует только под воздействием контроля извне, не стремится к достижению результата				Контролирует себя сам, нацелен на достижение результата, способен преодолевать трудности
Доброжелательность, уважительное отношение к команде, каждому ее члену	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)				Приобретён позитивный адекватный опыт эмоционально-ценностных отношений (в общении ребенок проявляет уважение к товарищам, доброжелательность, готовность прийти на помощь)
ИТОГО БАЛЛОВ:					
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:					
Творческое	Демонстрирует				Активно демонстрирует

мышление	привязанность к стереотипам, стремиться подражать другим, чтобы не выделяться и не отличаться, не высказывает собственные оригинальные идеи, не демонстрирует умение видеть необычное в обыденном				способность нешаблонно мыслить, генерировать идеи проявляет воображение, мыслит образно, демонстрирует способность выявлять отличительные особенности, выявлять потенциал, который ранее был не замечен
Логическое мышление	Не способен выстроить простейшие логические цепочки				демонстрирует умение логически выстраивать схему решения поставленных задач, доказательно и рассудительно делать выводы, высказывать суждения
Работа в команде	Практически не участвует в формировании команды для работы над проектом, плохо реагирует на обратную связь и практически не учитывает ее в работе, не умеет делегировать задачи				Активно участвует в формировании команды для работы над проектом, распределении функций, и ролей в проекте, адекватно реагирует на обратную связь и учитывает ее в работе
Коммуникация	Отсутствует позитивный опыт социального партнерства, ребенок закрыт для общения, на контакт не идет				Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-обучающийся» и «обучающийся-обучающийся». Доминируют субъект-субъектные отношения
Работа с информацией	Работа с информацией вызывает трудности, часто обращается за помощью к педагогу при оценке источниковой базы				Умеет самостоятельно отбирать информацию по целям и задачам, оценивать ее достоверность

ИТОГО БАЛЛОВ:**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Профессиональное самоопределение	Не проявляет стремления узнать о профессии больше, интерес к ним не проявляет				Ориентируется в современных инженерных профессиях, знает о том, какие компетенции нужны для инженера промышленной робототехники, проявляет желание работать в данном направлении
Программирование Моделирование Конструирование	Работа с оборудованием / программами вызывает сложности. Знает правила ТБ, но не всегда их соблюдает. Имел замечания по несоблюдению правил ТБ, теоретические знания отсутствуют.				Умеет писать программы для работа на языке программирования Scratch, Arduino\C++; умеет собирать электроцепи для робота, умеет моделировать в изученных средах. Умеет работать на специализированном оборудовании, знает и соблюдает ТБ при работе с оборудованием

ИТОГО БАЛЛОВ:

