

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

РАССМОТРЕНО на заседании
Методического совета
Протокол от 31.05.2023 № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор



А.В. Умнова

Приказ от 31.05 2023 № 642

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Академия робототехники»

Направленность: техническая
Уровень сложности: стартовый
Адресат программы: 10-18 лет
Срок реализации: один учебный год
Автор-составитель:
Коломиец Александр Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

Оглавление

1. Целевой раздел.....	3
1.1 Пояснительная записка	3
2. Содержательный раздел.....	7
2.1 Учебный план программы	7
2.2 Содержание учебной программы	7
2.3 Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы.....	7
2.4 Календарный учебный график	9
3. Организационный раздел.....	10
3.1 Методическое обеспечение программы.....	10
3.2 Материально-техническое обеспечение программы	13
3.3 Кадровое обеспечение программы	15
Приложение 1	16
Приложение 2	18
Приложение 3	25

1. Целевой раздел

1.1 Пояснительная записка

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

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 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. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»)
10. 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»)
11. 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)»)
12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
13. Распоряжение Министерства Образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»)
14. Устав МАОУ Гимназия № 3 города Южно-Сахалинска

Направленность программы - техническая

Тип программы - одноуровневая, модифицированная, модульная

Уровень сложности программы – стартовый

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.

Язык реализации программы - государственный язык РФ - русский

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 и новизна 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 технологии наставничества.

Численный состав группы - не более 10 человек.

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

Формы и методы обучения

Очная форма обучения, 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 ДООП в очном формате, связанных с санитарно-эпидемиологической обстановкой, чрезвычайными ситуациями и т.п.

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.

Тип и формы организации занятий

В программе предусматривается аудиторная и внеаудиторная работа.

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.

Объем и сроки реализации программы. Режим занятий

Срок реализации программы – сентябрь - май.

Срок освоения программы – один учебный год.

Объем программы - 126 часов.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом.

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

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

Задачи программы

Образовательные (предметные):

- научить основам языка программирования Scratch, Arduino\C++;
- научить основам 3D-моделированию, 3D-печати;
- научить основам электротехники, схемотехники;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Развивающие (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
- Воспитательные (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.

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. Содержательный раздел

2.1 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	112	50	62	Педагогическое наблюдение. Практическая работа. Презентация.
Итоговый контроль по модулю		2	-	2	
Всего часов		126	54	72	

2.2 Содержание учебной программы

№ п/п	Название модуля	Теоретическая часть	Практическая часть
1.	Знакомство с ДТ Кванториум	Ознакомление с деятельностью детского технопарка.	Мастер-классы по направлениям деятельности детского технопарка
2.	Робототехника	Знакомство с терминологией робототехники. Ознакомление с различными приводами, датчиками, механизмами	Создание электрических схем, механизмов, 3D-моделей, программирование.
	Итоговый контроль по модулю		Тестирование

2.3 Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

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.

Механизм оценки получаемых результатов

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

¹Программы модулей представлены в Приложениях 1-2

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)

Оценочные материалы

Формы и методы диагностики для определения достижения планируемых результатов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты	Диагностический инструментарий (способы, формы и методы)
<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будут проявлять терпение, умение контролировать свои поступки, преодолевать трудности, достигать результата; • будут проявлять мотивацию и интерес к научно-техническому творчеству и изобретательской деятельности; • будут демонстрировать бережное, доброжелательное, уважительное отношение к команде, каждому ее члену 	<p>Педагогическое наблюдение; Анкетирование</p>
<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 	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Презентации работ</p>
<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будут уметь писать программы для работа 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 работа; • будут иметь представление о профессии инженера промышленной робототехники, демонстрировать стойкий интерес к данному виду деятельности 	<p>Педагогическое наблюдение; Практическая работа; Тестирование; Соревнование, конкурс; Презентации работ</p>

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.).

2.4 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
2023-2024	11.09.2022	31.05.2023	31,5	63	126	2 раза в неделю по 2 ак. часа

3. Организационный раздел

3.1 Методическое обеспечение программы

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

- Туллит 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/v3rzptctnlzdu>

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов

Для педагога:

1. Зенкевич, А. Г. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов / А. Г. Зенкевич, А. С. 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 и родителей:

7. Книги и учебники по робототехнике для детей, учителей и родителей. — Текст : электронный // Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» : [сайт]. — URL: <http://edurobots.ru/books/> (дата обращения: 25.05.2023).

Интернет-ресурсы:

1. Открытая платформа по изучению робототехники. — Текст : электронный // <https://robotacademy.net.au> : [сайт]. — URL : <https://robotacademy.net.au/> (дата обращения: 25.05.2023).
2. Стэнфордский курс введения в робототехнику. — Текст : электронный // see.stanford.edu : [сайт]. — URL : <https://see.stanford.edu/Course/CS223A> (дата обращения: 25.05.2023).

Воспитательный модуль

Воспитание обучающихся осуществляется в соответствии с Программой воспитания ДТ Кванториум и Календарным планом воспитательной работы на 2023-2024 учебный год.

Основной **целью воспитания** в объединении является развитие личности обучающегося посредством его самоопределения и социализации.

Достижению поставленной цели способствует решение ряда **задач**:

- способствовать формированию опыта самоопределения (личностного и профессионального) в разных сферах человеческой жизни посредством участия в профессиональных пробах;
- способствовать приобретению опыта социального взаимодействия и опыта участия в социально-одобряемой деятельности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется через:

- использование в воспитании обучающихся потенциала ДООП и учебного занятия как источника поддержки и развития интереса к познанию, творчеству;
- реализацию потенциала педагога (собственные базовые (личностные и профессиональные) ценности) в деятельности по созданию условий для развития личности обучающихся;
- реализацию потенциала наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивацию к саморазвитию и самореализации;
- содействие приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности;
- реализацию воспитательных возможностей общих ключевых дел ДТ Кванториум, поддержку традиции их коллективного планирования, организации, проведения и анализа в сообществе, нацелено на формирование коллектива (Таблица 2);
- организацию работы с родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;
- общение со спикерами, являющимися экспертами различной направленности – технической, естественнонаучной, социальной;
- участие в мероприятиях, направленных на общеразвивающие, социокультурные задачи и формирование интеллекта в целом.

Предполагаемые **результаты воспитания**:

- будет формироваться потребность в участии в социально-значимых и социально-одобряемых мероприятиях;
- будет сформирован коллектив ДТ Кванториум, в рамках которого приобретает опыт социально-значимых отношений друг с другом и с педагогом, с другими обучающимися посредством участия в ключевых общих делах
- будет создана предметно-пространственная среда, способствующая возможности совместной деятельности детей и взрослых, а также для развития творческого потенциала обучающегося и его способностей, интереса к познанию.

Достижение заявленных результатов отслеживается на основе проведения самоанализа воспитательного процесса. Основными **направлениями самоанализа** являются:

1. Результаты социализации и саморазвития обучающихся. Основным критерий для определения достижения результативности - динамика личностного развития.

2. Состояние организуемой предметно-пространственной среды. Основным критерий - наличие интересной событийно-насыщенной личностно-развивающей предметно-пространственной среды.

Способами получения информации являются педагогическое наблюдение, беседа с детьми, родителями, педагогами, а также при необходимости анкетирование родителей и детей, позволяющее измерить удовлетворенность воспитательным процессом.

В ходе изучения достижения результатов воспитательного процесса может быть использован следующий диагностический инструментарий:

1. Методика «Пословицы», разработ. к.п.н С. М. Петровой;
2. Методика изучения степени социализации обучающихся, разработ. проф. М.И. Рожковым;
3. Дифференциально-диагностический опросник (ДДО) Е.А. Климова;
4. Методика определения склонностей личности к различным сферам профессиональной деятельности Л.А. Йовайши
5. Методика изучения статусов профессиональной идентичности

В рамках реализации программы планируется организация следующих ключевых мероприятий (Таблица 2)

Таблица 2

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.	Профоринтационные экскурсии на предприятия города и области	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагог направления	
8.	Интеллектуальные мероприятия Мастер-классы Профоринтационные встречи Викторины, «Своя игра» Фото-квест Квиз в парке	в течение учебного года, по отдельному плану	Педагог-организатор, педагоги направлений	
9.	Активные и развлекательные мероприятия: Просмотры познавательных фильмов и	в течение учебного года, по отдельному	Педагог-организатор,	

	мультфильмов «НЕигры» Настольные игры	плану	педагоги направлений	
10.	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 учащихся в Кванториуме.

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 молодёжи», 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 - 2022)
2. Первичный (ИОТ – 110 - 2022)
3. Повторный (ИОТ – 110 - 2022)
4. Внеплановый (ИОТ – 110 - 2022)
5. Целевой (ИОТ – 110 - 2022)

3.2 Материально-техническое обеспечение программы

При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности в соответствии с СанПиНом 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 оснащённость 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 молодёжи».

Необходимые материалы и оборудование:

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащённая 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 tetrax
- 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)

3.3 Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной 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 общеобразовательной общеразвивающей программы.

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1. ЗНАКОМСТВО С КВАНТОРИУМОМ
к дополнительной общеобразовательной 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

г. Южно-Сахалинск
2023

ВВЕДЕНИЕ

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

Планируемые результаты освоения модуля

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

Учебно-тематическое планирование

№ 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 модуля

№ п/п	Название темы и описание практической и теоретической части
1	<p>Ознакомление с деятельностью ДТ Кванториум</p> <p>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</p> <p>Практическая часть: Экскурсия по детскому технопарку. Организация мастер-классов по направлениям для ознакомления с возможностями ДТ Кванториум</p>
2	<p>Тимбилдинг</p> <p>Практическая часть: Организация общекванторианской игры на сплочение, формирование коллектива кванторианцев.</p>

ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2. РОБОТОТЕХНИКА
к дополнительной общеобразовательной 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 общеобразовательной общеразвивающей программы «АКАДЕМИЯ РОБОТОТЕХНИКИ» технической направленности и является обязательным приложением к программе.

Планируемые результаты освоения 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

№ 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 квантовым. 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	52	26	26	
5.1	Основы электроники	8	4	4	Практическая работа
5.2	Электроника на Arduino	44	22	22	Практическая работа
	Всего часов	112	50	62	

Содержание модуля

1.1	<p>Тема 1.1. Знакомство с квантовым. Техника безопасности. Знакомство с терминологией.</p> <p>Теоретическая часть: Знакомство с квантовым. 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.</p>

	<p>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	<p>Тема 3.1. Контактные датчики</p> <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 датчиках. Схема подключения. Программа на Arduino.</p> <p>Практическая часть: 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.</p>

	<p>Программирование. Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
3.6	<p>Тема 3.6. Специальные датчики Теоретическая часть: Лекция о типах специальных датчиков. Схема подключения. Программа на Arduino. Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут электронную с датчиком тока и напряжения, напишут программу на Arduino. Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Конструирование. Сборка электронных схем. Программирование. Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
4.1	<p>Тема 4.1. Механические передачи Теоретическая часть: Лекция о различных механических передачах. Практическая часть: Обучающиеся своими руками соберут простые механизмы из конструктора LEGO, VEX Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Конструирование. Формы организации деятельности обучающихся: Групповая. Индивидуальная</p>
4.2	<p>Тема 4.2. 3D-моделирование механических передач. Теоретическая часть: Лекция о САПР системе Onshape\T-Flex. Практическая часть: Обучающиеся будут создавать 3D-модели различных механических передач. Виды деятельности обучающихся: Слушание и анализ лекции педагога. Наблюдение за демонстрациями педагога. Работа с предлагаемыми источниками информации. Моделирование. Форма организации деятельности обучающихся: Индивидуальная</p>
4.3	<p>Тема 4.3. 3D-печать механических передач. Теоретическая часть: Лекция о программах-слайсерах. Подготовка модели к печати. Практическая часть: Обучающиеся познакомятся с программой для слайсинга 3D-моделей. Научатся обслуживать 3D-принтер и печатать на нем модели. 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>
5.1	<p>Тема 5.1. Основы электроники. Теоретическая часть: 1. Лекция об основных понятиях электричества 2. Лекция о работе с мультиметром</p>

	<p>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	метапред- метные	пред- метные		

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 со товарищам, доброжелательность, готовность прийти на помощь)
ИТОГО БАЛЛОВ:					
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:					
Творческое мышление	Демонстрирует привязанность к стереотипам, стремится подражать другим, чтобы не выделяться и не отличаться, не				Активно демонстрирует способность нестандартно мыслить, генерировать идеи проявляет воображение, мыслит образно, демонстрирует способность выявлять

	высказывает собственные оригинальные идеи, не демонстрирует умение видеть необычное в обыденном				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 источников 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:					