

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 09 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 294 от 02.07.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРОМРОБОКВАНТУМ 4.0»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: продвинутый

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Голикова Татьяна Александровна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Оренбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	12
2.6.	Рабочая программа воспитания	17
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	17
2.7.	Формы контроля и аттестации	18
2.8.	Оценочные материалы	19
2.9.	Методические материалы	26

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с

«Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

- Письмо Министерства просвещения РФ 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»);

- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы «Промробоквантум 4.0» обусловлена ее практической значимостью. Автоматизация в промышленной сфере играет важную роль. Образовательная робототехника дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками и закладывать основы успешного освоения инженерных профессий в будущем.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Промробоквантум 4.0» рассчитана на один год обучения – 144 часа.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование у обучающихся навыков командной работы и креативного мышления через проектирование и сборку роботов.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- формировать осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;
- соблюдать правила безопасности, в том числе поведения в Интернет-среде;
- формировать интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- развивать умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;
- развивать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- развивать умение публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- развивать умение планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные).

Обучающие:

- формировать знания создавать реально действующие модели роботов;
- изучить технологическое оборудование и основные методы проектирования роботов, компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- обрести знание основных параметров, назначения и отличительных признаков составляющих модулей робота;

- научить строить объекты окружающего мира: по схемам, инструкциям, образцам, условиям (заданным педагогом), с применением проектной технологии;
- формировать навык обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- развивать познавательные процессы (внимание, мышление), интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- формировать интерес к профессиональной деятельности технической направленности.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину формирования культуры безопасного образа жизни обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- готов к разнообразной совместной деятельности, имеет стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- имеет осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;
- соблюдает правила безопасности, в том числе поведения в Интернет-среде;
- проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- умеет самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- умеет прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;
- умеет выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- умеет публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- умеет планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать

в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные).

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- знает, как создавать реально действующие модели роботов;
- знает технологическое оборудование и основные методы проектирования роботов, компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- знает основные параметры, назначения и отличительные признаки составляющих модулей робота;
- умеет строить объекты окружающего мира: по схемам, инструкциям, образцам, условиям (заданным педагогом), с применением проектной технологии;
- имеет навык обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- имеет развитые познавательные процессы (внимание, мышление), интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- проявляет интерес к профессиональной деятельности технической направленности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 2 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 1-8 января, 8 марта, 23 февраля, 1 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 20 по 30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 20 по 31 мая.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения, площадки: учебный кабинет, коворкинг, лекторий.

2. Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, шкафы, стеллажи; ученические парты и стулья из расчета на каждого обучающегося; магнитно-маркерная доска и пр.

3. Техническое оборудование: для педагога – ноутбук, принтер, мультимедийная панель; для обучающихся – ноутбуки, тележка для ноутбуков.

4. Специальное оборудование: образовательные конструкторы, электронные конструкторы, полигон с полями, элементы для соревнований, 3D-принтер, 3D-ручки.

5. Инструменты и материалы для занятий: канцелярские принадлежности.

6. Наглядные пособия, дидактические и раздаточные материалы: брошюры, анкеты, тест карты, инструкции по сборке, информационные плакаты.

7. Наградные материалы: сертификаты, грамоты, дипломы и т.д.

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (контрольные вопросы)
1. Дизайн-мышление	8	2	6	Опрос, презентация кейса
2. Язык программирования C#	16	6	10	Педагогическое наблюдение, исследовательский проект
3. Основы программирования в среде VEX EDR	26	6	20	Педагогическое наблюдение, инженерно-конструкторский проект

4. Turtlebot3 Burger. Операционная система ROS	52	16	36	Опрос, инженерно-конструкторский проект, промежуточная аттестация (защита проектов)
5. Возобновляемые источники энергии	38	8	30	Презентация учебного проекта
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)
ИТОГО:	144	39	105	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

Инструктаж по технике безопасности. Разбор соревнований на учебный год.

Практика (1 час): входная диагностика (контрольные вопросы).

РАЗДЕЛ 1. «ДИЗАЙН - МЫШЛЕНИЕ» (8 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Генерация идей: как придумать не только новое, но и полезное (4 часа)

Теория (2 часа): актуальные проблемные области в рамках направления. Поиск смежных отраслей. Методы исследования. Обзор достижений и новейшие изобретения. 4К компетенции. ТБ при работе в квантуме.

Практика (2 часа): анализ лучших практик, проектов и стартапов по направлению. Выполнение творческих заданий с применением методов генерации идей.

Тема 1.2. Методы и методики (2 часа)

Практика (2 часа): мозговой штурм: «6 шляп». Метод «635». Методика «SCAMPER». Метод выбора идей «FAN». Диаграмма Венна.

Тема 1.3. Выбор идей. Презентация кейса (2 часа)

Практика (2 часа): выполнение творческих заданий с применением методов генерации идей. Решение ТРИЗ-задач. Игровой практикум с элементами тренинга «Публичное выступление».

РАЗДЕЛ 2. ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ C# (16 ЧАСОВ)

Тема 2.1. Основы программирования на C# (8 часов)

Теория (4 часа): основные управляющие конструкции. Процедуры и функции – элементы структуризации программ. Множества и файлы. Основы объектно-ориентированного программирования на языке C#.

Практика (4 часа): знакомство с программой Visual Studio. Практическая работа: «Решение простейших задач линейного типа». «Решение задач на программирование ветвлений». Проверочная работа «Ветвления». Решение задач. Практическая работа: «Циклы с параметром». Проверочная работа: «Циклы». Символьные переменные. Решение задач.

Тема 2.2. Алгоритмы, массивы и графика в C# (8 часов)

Теория (2 часа): массив, графика в C#. Подпрограммы. Понятие функций.

Практика (6 часов): подпрограммы – процедуры. Решение индивидуальных задач. Проверочная работа: «Подпрограммы». Поиск элементов (метод половинного деления). Методы сортировки. Преобразование массивов. Двумерные массивы. Практическая работа: «Обработка массивов». Графические возможности языка C#. Программирование простейших изображений. Описание типа «множество», «запись». Средства обработки файлов.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ VEX EDR (26 ЧАСОВ)

Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR (14 часов)

Теория (4 часа): подготовка рабочего места. Особенности робототехнического конструктора VEX EDR. Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного конструктора VEX EDR. Инструменты конструирования.

Практика (10 часов): проект 1: «Конструирование робота из образовательного конструктора VEX EDR» (конструирование колёсной платформы с датчиком для дальнейшей работы). Демонстрация сконструированного робота и описание инструментов, использованных при конструировании.

Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах (12 часов)

Теория (2 часа): структура языка программирования RobotC.

Практика (10 часов): среда программирования RobotC. Написание программы для робота. Защита проекта 2: «Выполнение роботом алгоритмов в управляемом и автономном режимах». Подготовка обучающихся к робототехническим соревнованиям. Виды соревнований. Разбор регламентов соревнований. Разработка и реализация стратегий проведения команды на поле. Инженерно-конструкторский проект. Промежуточная аттестация (защита проектов).

РАЗДЕЛ 4. TURTLEBOT3 BURGER. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ROS (52 ЧАСА)

Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger (16 часов)

Теория (6 часов): подготовка рабочего места. Особенности робототехнического конструктора Turtlebot3 Burger.

Практика (10 часов): «Конструирование робота из образовательного конструктора Turtlebot3 Burger». Демонстрация сконструированного робота и описание инструментов, использованных при конструировании.

Тема 4.2. Операционная система ROS (36 часов)

Теория (10 часов): подготовка рабочего места. Особенности робототехнического конструктора Turtlebot3 Burger. Платформа ROS. Операционная система внутри операционной системы. Launch файлы. Использование `rqt_graph` для отслеживания ошибок. Последовательность запуска всех элементов.

Практика (26 часов): установка программы VirtualBox. Образ операционной системы с предустановленным ROS. Файлы виртуальной машины. Симулятор Gazebo. Построение карт и локаций. Навигация. Автономное движение. Соревновательное поле. Остановка на светофоре. Парковка. Шлагбаум. Туннель. Прохождение всей миссии за наименьшее время. Запуск симулятора и базовые действия. Запуск миссий. Визуализация изображений при помощи утилиты `rqt`. Детектирование дорожной разметки. Детектирование и распознавание дорожных знаков. Езда по линии.

Самостоятельное изучение: «Лабиринт».

РАЗДЕЛ 5. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (38 ЧАСОВ)

Тема 5.1. Энергия ветра (22 часа)

Теория (6 часов): возобновляемая энергия: почему так важна? Что такое энергия. Сила тока и резисторы. Механическая мощность. Влияние нагрузки на выходную мощность ветрогенераторов. Коэффициент заполнения.

Практика (16 часов): проект: «Учёт энергопотребления. Напряжения и цепи. Сила тока и резисторы». Генераторы. Исследования ветрогенераторов. Параметры лопасти и выходная мощность. Модели реальных объектов, работающих при помощи альтернативных источников энергии. Принципы их работы. Коэффициент полезного действия ветрогенератора. Кривые мощности. Проект: «Максимальная выходная мощность». Проект: «Ветровая электростанция».

Тема 5.2. Энергия солнца (16 часов)

Теория (2 часа): солнечные станции. Мощность и энергия. Исследование солнечных панелей. Влияние нагрузки на выходную мощность солнечных панелей.

Практика (14 часов): проект: «Солнечное зарядное устройство». Изучение пассивного солнечного обогрева. Факторы, влияющие на работу солнечных коллекторов. Водяная турбина. Машина, работающая на солнечной энергии. Ручной генератор.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (фестиваль проектов).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Промробоквантум 4.0» (1 год, 144 часа, автор-составитель: Голикова Т.А.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО ДТ «Кванториум»
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	– международный фестиваль робототехники «РобоФинист»; – областной конкурс-выставка «ДЕТИ. ТЕХНИКА. ТВОРЧЕСТВО»; – российская робототехническая олимпиада; – соревнования «Кубок РТК».

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- иметь мотивацию на освоение программы; - знать правила техники безопасности
РАЗДЕЛ 1. «ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЕ»		8		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Генерация идей: как придумать не только новое, но и полезное	2	Комбинированное занятие	– знать, как генерировать идеи и придумывать новое
3.	Тема 1.1. Генерация идей: как придумать не только новое, но и полезное	2	Комбинированное занятие	– знать, как разрабатывать продукт

4.	Тема 1.2. Методы и методики	2	Практическое занятие	– знать, как определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать
5.	Тема 1.3. Выбор идей. Презентация кейса	2	Практическое занятие	– уметь выступать перед публикой
РАЗДЕЛ 2. «ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#»		16		Обучающийся будет:
6.	Тема 2.1. Основы программирования на C#	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде
7.	Тема 2.1. Основы программирования на C#	2	Комбинированное занятие	– уметь писать программу
8.	Тема 2.1. Основы программирования на C#	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде
9.	Тема 2.1. Основы программирования на C#	2	Комбинированное занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат
10.	Тема 2.2. Алгоритмы, массивы и графика в C#	2	Комбинированное занятие	– уметь абстрактно и логически мыслить
11.	Тема 2.2. Алгоритмы, массивы и графика в C#	2	Комбинированное занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели
12.	Тема 2.2. Алгоритмы, массивы и графика в C#	2	Практическое занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы
13.	Тема 2.2. Алгоритмы, массивы и графика в C#	2	Практическое занятие	– уметь обрабатывать массив
РАЗДЕЛ 3. «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ VEX EDR»		26		Обучающийся будет:
14.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать простые игровые проекты
15.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Комбинированное занятие	– уметь творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач
16.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Комбинированное занятие	– уметь определять и подбирать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе
17.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Комбинированное занятие	– уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность
18.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Практическое занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
19.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Практическое занятие	– уметь использовать созданные программы
20.	Тема 3.1. Основы конструирования роботов с VEX EDR	2	Практическое занятие	– уметь определять и подбирать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе
21.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и	2	Практическое занятие	– уметь конструировать различные модели

	автономном режимах			
22.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах	2	Практическое занятие	– знать, как создавать простые игровые проекты
23.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах	2	Комбинированное занятие	– знать, как работают датчики
24.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с датчиками, микросхемами
25.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
26.	Тема 3.2. Алгоритмы для роботов в управляемом и автономном режимах	2	Практическое занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
РАЗДЕЛ 4. «TURLEBOT3 BURGER. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ROS»		52		Обучающийся будет:
27.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
28.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
29.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
30.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать простые игровые проекты
31.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
32.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Комбинированное занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
33.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
34.	Тема 4.1. Создаем и демонстрируем TurtleBot3 Burger	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
35.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
36.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
37.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь ставить несложные эксперименты/проекты и интерпретировать их результаты
38.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь проводить математические расчеты с помощью программ и применять математические инструменты в проектной деятельности

39.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь проводить математические расчеты с помощью программ и применять математические инструменты в проектной деятельности
40.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь распознавать инженерно-техническую проблематику за реальными жизненными ситуациями и познавательного интереса к техническим наукам
41.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– уметь применять правила безопасной работы на занятии образовательной робототехникой
42.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с датчиками, микросхемами
43.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с датчиками, микросхемами
44.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с датчиками, микросхемами
45.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
46.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
47.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото и видео материалы
48.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
49.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
50.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
51.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
52.	Тема 4.2. Операционная система ROS	2	Практическое занятие	– уметь пространственное видение
РАЗДЕЛ 5. «ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»		38		Обучающийся будет:
53.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между физикой, математикой, робототехникой, программированием, инженерной деятельностью
54.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между физикой, математикой, робототехникой, программированием, инженерной

				деятельностью
55.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь оформлять научные работы и технологические листы (документацию)
56.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь представлять техническую информацию в виде текста, презентации и делать выводы на основании представленных данных
57.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь использовать созданные программы
58.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Комбинированное занятие	– уметь конструировать различные модели
59.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Практическое занятие	– уметь оформлять научные работы и технологические листы (документацию)
60.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Практическое занятие	– уметь представлять техническую информацию в виде текста, презентации и делать выводы на основании представленных данных
61.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Практическое занятие	– уметь использовать созданные программы
62.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Практическое занятие	– уметь конструировать различные модели
63.	Тема 5.1. Энергия ветра	2	Практическое занятие	– знать, как выполнять технический/инженерный чертеж конструкции
64.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Комбинированное занятие	– уметь проводить математические расчеты с помощью программ и применять математические инструменты в проектной деятельности
65.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Комбинированное занятие	– уметь проводить математические расчеты с помощью программ и применять математические инструменты в проектной деятельности
66.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь ставить несложные эксперименты/проекты и интерпретировать их результаты
67.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь программировать и запускать программы в изучаемой области
68.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь программировать и запускать программы в изучаемой области
69.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь программировать и запускать программы в изучаемой области
70.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь программировать и запускать программы в изучаемой области
71.	Тема 5.2. Энергия солнца	2	Практическое занятие	– уметь программировать и запускать программы в изучаемой области
				Обучающийся будет:
72.	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	– иметь представление о разнообразии проектной деятельности
	Всего часов:	144		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду

		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма
4	Трудовое	1. День детский изобретений	январь	Воспитание у обучающихся технического развития
		2. Международный день Робототехники	февраль	Повышение интереса у обучающихся к изучению истории развития робототехники
		3. День программиста	сентябрь	Повышение информированности обучающихся о языках и средах программирования

2.7. Формы контроля и аттестации

программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- контрольные вопросы.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- опрос;
- презентация кейса;
- педагогическое наблюдение;
- исследовательский проект;
- инженерно-конструкторский проект;
- презентация учебного проекта.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- защита проектов.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- портфолио;
- видео- и фотоматериалы;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

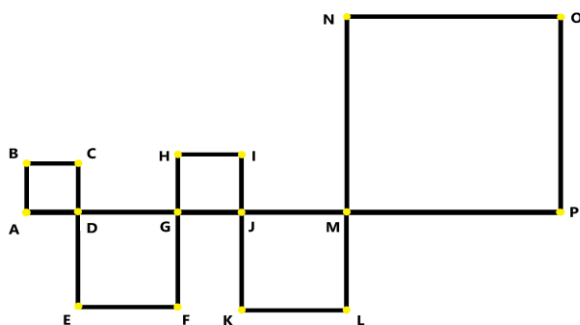
Входная диагностика (входной контроль)

Форма: контрольные вопросы.

Описание, требования к выполнению: входной контроль проводится в форме контрольных заданий и направлен на определение уровня сформированности знаний в сфере робототехники.

Примерные вопросы:

1. Перечислите сферы, где применяются роботы.
2. Что такое аддитивные технологии?
3. Курьер по дороге домой должен доставить несколько посылок. Склад находится в точке А, дом курьера находится в точке Р (см. схему района). По одной посылке ждут в домах, расположенных в точках С, Е, I, К, L и N. Курьер выезжает в 18:00 со склада.



Максимальная скорость курьера 60 км/ч. Расстояние от склада до дома курьера по прямой равно 30 км. Известно, что ABCD, DEFG, GHIJ, JKLM, MNO – квадраты, и $KL = 2HI$, $EF = 2BC$, $EF + KL = NO$, HI больше, чем BC, на 2 км. Считайте, что повороты курьер совершает мгновенно. На вручение клиенту одной посылки курьер тратит 5 минут.

А) Определите, какова минимальная длина маршрута, следуя которому курьер доставит все посылки и попадет домой. Ответ дайте в километрах. В ответе запишите только число.

Б) Определите, в какое время курьер окажется дома после вручения всех посылок, если будет передвигаться с максимальной скоростью и по кратчайшему пути. В ответе запишите время в формате «чч:мм», например 18:01.

4. Полигон и полигональное моделирование – это.....

Ключ

Номер вопроса	Содержание верного ответа	Балл
1	Медицина Промышленность Военные роботы Бытовые	0 – дан верный ответ на поставленный вопрос, пояснение отсутствует или не верно; 2 – имеется не более 3 вариантов;

	Научные	4 – присутствуют более 3 ответов.
2	технологии послойного наращивания и синтеза объектов.	0 – дан не верный ответ; 3 – дан верный ответ.
3	<p>Примерный ответ:</p> <p>А. Одним из эквивалентных оптимальных маршрутов будет следующий маршрут: А – В – С – D – E – F – G – H – I – J – K – L – M – N – O – P.</p> <p>Для того, чтобы найти его длину, проанализируем конфигурацию траектории.</p> <p>ABCD, DEFG, GHIJ, JKLM, MNOP – квадраты, значит $AB = BC = CD = AD$, $DE = EF = FG = GD$, $GH = HI = IJ = GJ$, $JK = KL = LM = MJ$, $MN = NO = OP = MP$.</p> <p>Длина траектории А – В – С – D – E – F – G – H – I – J – K – L – M – N – O – P будет равна:</p> $AB+BC+CD+DE+EF+FG+GH+HI+IJ+JK+KL+LM+MN+NO+OP=$ $=AD+AD+AD+GD+GD+GD+GJ+GJ+GJ+MJ+MJ+MJ+MP+MP+MP=$ $=3 \times (AD+GD+GJ+MJ+MP) = 3 \times AP = 3 \times 30 = 90 \text{ км.}$ <p>Б) Определим, за какое время курьер проедет 90 км:</p> $90 : 60 = 9 : 6 = 1,5 \text{ часа} = 1 \text{ час } 30 \text{ мин}$ <p>Посылки нужно вручать в домах, расположенных в точках С, Е, I, K, L и N. Всего этих домов 6, на посещение каждого курьер тратит 5 минут, значит всего он потратит на вручение посылок $6 \times 5 = 30$ мин.</p> <p>Всего же курьер потратит</p> $1 \text{ час } 30 \text{ мин} + 30 \text{ мин} = 2 \text{ часа}$ <p>Если курьер выехал в 18:00 со склада, то домой он приедет через два часа, в 20:00.</p> <p>Ответ: А) 90 км; Б) 20:00.</p>	0 – нет решений; 1 – есть одно решение; 3 – есть решения всех вариантов.
4	<p>Полигон — плоскость, состоящая из нескольких точек в пространстве, соединённых рёбрами.</p> <p>Полигон — плоскость, состоящая из нескольких точек в пространстве, соединённых рёбрами.</p>	0 – нет ответов; 2 – дан ответ на один вопрос; 5 – дан ответ на все вопросы.
		Max 20 баллов

Критерии оценивания:

низкий уровень знаний – 0-9 баллов;

средний уровень знаний – 10-15 баллов;

высокий уровень знаний – 16-20 баллов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: защита проектов.

Общие требования к проектной работе

Представляемый проект должен иметь титульный лист с указанием: фамилии, имени, отчества исполнителя и руководителя(ей) проекта, название проекта, года написания работы, указанием целей и задач проектной работы.

Содержание проектной работы должно включать такие разделы, как:

- введение, в котором обосновывается актуальность выбранной или рассматриваемой проблемы;
- место и время выполнения работы;
- краткое описание используемых методик со ссылками на их авторов (если таковые необходимы для работы или использовались в ней);
- систематизированные, обработанные результаты исследований;
- выводы, представленные после завершения работы над проектом;
- практическое использование результатов проекта;
- социальная значимость проекта;
- приложение: фотографии, схемы, чертежи, гербарии, таблицы со статистическими данными и т.д.

Итоговая аттестация

Форма: фестиваль проектов.

Общие требования к проектной работе

Представляемый проект должен иметь титульный лист с указанием: фамилии, имени, отчества исполнителя и руководителя(ей) проекта, название проекта, года написания работы, указанием целей и задач проектной работы.

Содержание проектной работы должно включать такие разделы, как:

- введение, в котором обосновывается актуальность выбранной или рассматриваемой проблемы;
- место и время выполнения работы;

- краткое описание используемых методик со ссылками на их авторов (если таковые необходимы для работы или использовались в ней);
- систематизированные, обработанные результаты исследований;
- выводы, представленные после завершения работы над проектом;
- практическое использование результатов проекта;
- социальная значимость проекта;
- приложение: фотографии, схемы, чертежи, гербарии, таблицы со статистическими данными и т.д.

Общие требования к оформлению проекта:

– При оформлении работы следует соблюдать определенный стандарт, это позволит во многом, ограничить включение в работу лишних материалов второстепенного ранга, которые помешают вычленив главное, основное или засоряющих работу.

– Для защиты проект может быть представлен в электронном варианте (в виде презентации, сайта, программы), в печатном варианте, так и в рукописном, оформленном на белых плотных листах бумаги формата А-4. Все подписи должны быть четкими и выполненными, желательно печатным шрифтом, а также достаточно крупными и хорошо читаемыми.

Критерии оценки проектов (до 3 баллов по каждому критерию):

- четкость поставленной цели и задач;
- тематическая актуальность и объем использованной литературы;
- обоснованность выбранных методик для проведения исследований;
- полнота раскрытия выбранной темы проекта;
- обоснованность выводов и их соответствие поставленным задачам;
- уровень представленных данных, полученных в ходе исследования выбранной проблемы (объекта), их обработка (при необходимости);
- анализ полученных данных;
- наличие в работе вывода или практических рекомендаций;
- качество оформления работы.

Критерии оценки выступления докладчика по защите проекта (до 3 баллов по каждому критерию):

- обоснованность структуры доклада;
- вычленение главного;
- полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;
- использование наглядно-иллюстративного материала;
- компетентность, эрудированность докладчика (выступающего) и умение его быстро ориентироваться в своей работе при ответах на вопросы, задаваемые комиссией (членами жюри или экспертной комиссией);
- уровень представления доклада по проекту (умение пользоваться при изложении доклада и ответах на вопросы материалами, полученными в ходе исследования), четкость и ясность при ответах на все возникающие в

ходе доклада вопросы по проекту, что является неотъемлемым показателем самостоятельности выполнения работы по выбранной теме.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 20 баллов и менее;

средний уровень – 21-34 балла;

высокий уровень – 35-45 баллов.

Темы предполагаемых проектов:

1. Робот-уборщик.
2. Робот-пылесос.
3. Сортировщик.
4. Робот-манипулятор.
5. Робот-охранник.
6. Электрогитара.
7. РобоПЁС.
8. Баннерный принтер.
9. Слонобот.
10. Гиробой.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Контрольные вопросы Защита проектов
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии, основных понятий и терминов,	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в	

	используемых в робототехнике	полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО: 1. Робо-сумо; 2. Лабиринт; 3. 3D-модель.
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании элементов конструкторов и при работе с компьютерными обучающими программами	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы, подборка тематического материала	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Коммуникативные и организаторские склонности, В.В. Синявский, В.А. Федорошин (КОС) https://kbmk.org/uploads/colledj/vosp_rabota/20170830_izuch_grup_vzaimod.pdf Методика «Интеллектуальная лабильность» http://testoteka.narod.ru/int/1/02.html Методика на определение уровня развития технического мышления обучающихся. Тест Беннета https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/e-learning/Eremkin_Yu_L_Praktikum_po_psihodiagnostike/530.html
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
		-высокий	

3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		-средний	
		-высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/uscd.html Тест – самооценка по Дембо-Рубинштейн https://psytests.org/trait/dembo-rubinshtein.html
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	Методика «Мотивы учебной деятельности» https://psytests.org/emvol/dnum.html
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и	

		достижения)		
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне) - средний уровень (интерес периодически поддерживается самим) - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	Методика изучения социализированной подростков (разработанная М.И. Рожковым) https://infourok.ru/metodika-izucheniya-socializirovannosti-podrostkovrazrabotannaya-mi-rozhkovim-rasshirenniy-variant-interpretacii-testa-1706062.html	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты) - средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать) - высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)		
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)		Умение воспринимать общие дела, как свои собственные		- низкий уровень (избегает участия в общих делах) - средний уровень (участвует при побуждении извне) - высокий уровень (инициативен в общих делах)

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2020. – 223 с.
2. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория. Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. – СПб.: 2021. – 59 с.
3. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление/ С.А. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.

Список дополнительной литературы

1. Бурдаков, С.Ф., Дьяченко, В.А., Тимофеев, А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов / С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 1986. – 264 с.
2. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
3. Воротников, С.А. Информационные устройства робототехнических систем / С.А. Воротников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
4. Каргинов, Л.А. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А.

Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с;

5. Крейг, Д. Введение в робототехнику. Механика и управление / Д Крейг. – М.: Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.

6. Мачульский, И.И. Робототехнические системы и комплексы / И.И. Мачульского. – М.: Транспорт, 1999. – 446 с.

7. Нофа, Ш. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

8. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук [и др.]. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. – 170 с.

9. Пупков, К.А., Коньков, В.Г. Интеллектуальные системы / К.А. Пупков, В.Г. Коньков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 194 с.

10. Шахинпур, М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича. – М.: Мир, 1990. – 527 с.

Список цифровых ресурсов

1. Курсы: ИИ в робототехнике [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics--cs373> – (Дата обращения: 20.06.2024).

2. Люди. Идеи. Технологии [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.membrana.ru> – (Дата обращения: 13.06.2024).

3. Наностепень по робототехнике [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree--nd209> – (Дата обращения: 28.06.2024).

4. Новостной портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/> – (Дата обращения: 28.06.2024).

5. Образовательный портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/> – (Дата обращения: 28.06.2024).

6. Открытая платформа по изучению робототехники [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotacademy.net.au/> – (Дата обращения: 14.06.2024).

7. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/> – (Дата обращения: 13.06.2024).

8. Русскоязычный форум по робототехнике [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotforum.ru> – (Дата обращения: 28.06.2024).

9. 3D-модели [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://grabcad.com> – (Дата обращения: 20.06.2024).

10. Уроки по программированию [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://alexgyver.ru/arduino_lessons/. - (Дата обращения: 02.07.2024).