

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	7
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	9
2.1.	Календарный учебный график	9
2.2.	Условия формирования групп	9
2.3.	Материально-техническое обеспечение	9
2.4.	Учебный план	9
2.4.1.	Содержание учебного плана	10
2.5.	Рабочая программа	12
2.6.	Рабочая программа воспитания	18
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	19
2.7.	Формы контроля и аттестации	19
2.8.	Оценочные материалы	20
2.9.	Методические материалы	27

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»;
- Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;
- 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);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- 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»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);
- 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);

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

– 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 обусловлена ее практической значимостью в связи с подготовкой обучающихся к соревнованиям по робототехнике.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» 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 мотивации к соревновательной деятельности в сфере робототехники посредством развития технических компетенций, творческого мышления и навыков конструирования, моделирования и программирования робототехнических моделей.

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;

- формировать готовность 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, выбрать 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 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 и умения по созданию функциональных моделей роботов через конструирование, моделирование и программирование;
- формировать систему знаний по технологическому оборудованию и основным методам проектирования роботов, компьютерной среде, включающей в себя язык программирования;
- формировать систему знаний по основным параметрам, назначению и отличительным признакам составляющих модулей робота;
- формировать навык по изготовлению объектов окружающего мира: по схемам, инструкциям, образцам, условиям (заданным педагогом), с применением проектной технологии;
- формировать знания по программированию микроконтроллеров роботов;
- формировать навык обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

- 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 результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

- 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 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 результаты

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 – 15 сентября.

Окончание занятий – 30 мая.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 22-23 февраля, 8-9 марта, 1 мая, 9-10 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – 22-30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – 23-30 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.

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	Входной контроль (беседа)
1. Программирование роботов	24	4	20	Педагогическое наблюдение, опрос
2. Основы 3D-моделирования	20	4	16	Педагогическое наблюдение, опрос
3. Соревнования по робототехнике: основные конкурсы и олимпиады	96	16	80	Педагогическое наблюдение, инженерно-конструкторский проект. Промежуточная аттестация

				(защита проектов)
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)
ИТОГО:	144	25	119	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. 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). Знакомство с соревнованиями по робототехнике на наборах, аналогичных Lego Mindstorms EV3, Tetrrix, Arduino, Vex: PPO, Робофинист, Кубок РТК, ФТС, открытые соревнования, межрайонные соревнования, олимпиады. Показ видеороликов с соревнований.

Практика (1 час): входной контроль (беседа).

РАЗДЕЛ 1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ (24 ЧАСА)

Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм (14 часов)

Теория (2 часа): актуальные проблемные области в рамках направления.

Практика (12 часов): связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Настройка сопряжений с помощью Bluetooth и кабелем USB. Установка ПО. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Создание подпрограмм. Запись комментариев. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных данных. Решение задач для двух соединенных роботов. Математические операции с данными. Работа с массивами. Другие блоки работы с данными.

Тема 1.2. Калибровка датчиков (10 часов)

Теория (2 часа): виды датчиков.

Практика (8 часов): сборка повышающей и понижающей передач. Написание программ на запуски моторов, работа с циклами и ожиданием. Разбор характеристик датчика цвета и особенности работы с ним. Езда по чёрной линии. Сборка и программирование роботов. Подготовка к олимпиаде ПФО.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ (20 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Создание чертежа (4 часа)

Теория (2 часа): знакомство с интерфейсом среды «Компас-3D». Понятие об инженерных объектах. Компас-график. Ассоциативные чертежи. Расположение видов на чертеже. Местные виды.

Практика (2 часа): проектирование инженерных объектов. Проекционное черчение.

Тема 1.2. Создание 3D-моделей (16 часов)

Теория (2 часа): операция выдавливания. Операция вращения. Операция по траектории. Операция по сечениям.

Практика (14 часов): проектирование инженерных объектов. Моделирование объектов способом выдавливания. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Творческая работа.

РАЗДЕЛ 3. СОРЕВНОВАНИЯ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ: ОСНОВНЫЕ КОНКУРСЫ И ОЛИМПИАДЫ (96 ЧАСОВ)

Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО (10 часов)

Теория (2 часа): разбор регламента интеллектуальной олимпиады Приволжского федерального округа. Разбор роботов победителей прошлого года.

Практика (8 часов): сборка и программирование различных вариантов роботов. Отладка.

Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D» (10 часов)

Теория (2 часа): разбор положения конкурса.

Практика (8 часов): создание 3D-модели по направлениям, презентации к защите проекта. Промежуточная аттестация (защита проектов).

Тема 3.3. Кубок РТК (10 часов)

Теория (2 часа): разбор положения и задания робототехнического соревнования.

Практика (8 часов): сборка и программирование гусеничного робота.

Тема 3.4. Соревнование FIRST TECH CHALLENGE (8 часов)

Практика (8 часов): разбор регламента соревнования «First Tech Challenge». Сборка робота из конструктора vex и tetrix.

Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике (20 часов)

Теория (2 часа): разбор положения и номинаций чемпионата.

Практика (18 часов): сборка робота, программирование и тестировка. Сборка робота для захвата предметов. Два вида: манипулятор спереди, манипулятор наверху с режимом подъёма.

Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист» (22 часа)

Теория (2 часа): разбор положения и номинаций фестиваля.

Практика (20 часов): разбор видов соревнования фестиваля. Сборка и отладка роботов. Программирование. Тестовые заезды. Запись видео для заявки.

Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада (16 часов)

Теория (6 часов): разбор регламентов и роботов лучших команд, а также их стратегии. Методика сборки прочной конструкции. Функционал датчиков и моторов. Передачи.

Практика (10 часов): сборка и программирование роботов на Российскую робототехническую олимпиаду. Создание подходящего робота для участия в соревнованиях РРО средняя категория, регистрация на соревнования, запись видеопрезентации.

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 «Соревновательная робототехника» (144 часа) автор-составитель: Косолапова Елена Владимировна, педагог дополнительного образования первой квалификационной категории.
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ДТ «Кванториум» ГАУ ДПО ИРО ОО
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> – ежегодный Международный фестиваль робототехники «РобоФинист» – интеллектуальная олимпиада Приволжского федерального округа – ежегодный чемпионат по робототехнике «Робофутбол» – Чемпионат по робототехнике и программированию Оренбургской области – соревнования «Лига Инженеров» – российская робототехническая олимпиада

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности
Раздел 1. Программирование роботов		24		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Комбинированное занятие	– уметь работать в компьютерной среде
3.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Комбинированное занятие	– уметь связывать роботов с помощью Bluetooth-соединения
4.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Практическое занятие	– уметь создавать подпрограммы
5.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Практическое занятие	– работать с математическими операциями с данными
6.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Практическое занятие	– знать, как использовать встроенные функции и блоки для упрощения задач
7.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Практическое занятие	– уметь реализовывать простой проект, где используются подпрограммы для решения конкретной задачи
8.	Тема 1.1. Полезные блоки и инструменты. Создание подпрограмм	2	Практическое занятие	– уметь тестировать подпрограмм на корректность работы
9.	Тема 1.2. Калибровка датчиков	2	Комбинированное занятие	– понимать принцип работы различных датчиков и их применение
10.	Тема 1.2. Калибровка датчиков	2	Комбинированное занятие	– знать, как влияют внешние факторы на точность измерений
11.	Тема 1.2. Калибровка датчиков	2	Практическое занятие	– знать, как оформлять результаты калибровки и почему это важно для дальнейшего использования датчиков
12.	Тема 1.2. Калибровка датчиков	2	Практическое занятие	– уметь анализировать результаты калибровки и обсуждение возможных ошибок
13.	Тема 1.2. Калибровка датчиков	2	Практическое занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
Раздел 2. Основы 3D-моделирования		20		Обучающийся будет:
14.	Тема 1.1. Создание чертежа	2	Теоретическое занятие	– иметь представление о 3D-моделировании; – иметь представление об интерфейсе Компас-3D

15.	Тема 1.1. Создание чертежа	2	Практическое занятие	– знать, как реализовать инженерные проекты и методы их реализации
16.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с чертежами и читать их
17.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать 3D-модель в среде Компас-3D; – иметь навык работы с операцией выдавливание
18.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– знать, как создавать 3D-модель с помощью операции вращения
19.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– знать, как использовать операцию выдавливание на 3D-модели
20.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– знать, как использовать кинематическую операцию для создания 3D-модели лопасти
21.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– знать раздел «Сборка»; – уметь создавать проект на основе деталей
22.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– уметь создавать корпус робота
23.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– уметь создавать составные части робота
Раздел 3. Соревнования по робототехнике: основные конкурсы и олимпиады		96		Обучающийся будет:
24.	Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать простые проекты
25.	Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО	2	Комбинированное занятие	– уметь творчески и рационально подходить к решению поставленных, в том числе нестандартных задач
26.	Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО	2	Практическое занятие	– уметь определять и подбирать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе
27.	Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО	2	Практическое занятие	– уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность
28.	Тема 3.1. Интеллектуальная олимпиада ПФО	2	Практическое занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
29.	Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D»	2	Комбинированное занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат
30.	Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D»	2	Комбинированное занятие	– уметь определять и подбирать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе

31.	Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D»	2	Практическое занятие	– уметь моделировать различные модели
32.	Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D»	2	Практическое занятие	– знать, как создавать простые игровые проекты
33.	Тема 3.2. Конкурс «Перспектива 3D»	2	Практическое занятие	– уметь абстрактно и логически мыслить
34.	Тема 3.3. Кубок РТК	2	Комбинированное занятие	– уметь создавать гусеничных роботов
35.	Тема 3.3. Кубок РТК	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с сенсорными устройствами
36.	Тема 3.3. Кубок РТК	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
37.	Тема 3.3. Кубок РТК	2	Практическое занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
38.	Тема 3.3. Кубок РТК	2	Практическое занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
39.	Тема 3.4. Соревнование FIRST TECH CHALLENGE	2	Практическое занятие	– уметь работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования
40.	Тема 3.4. Соревнование FIRST TECH CHALLENGE	2	Практическое занятие	– знать, как создавать простые игровые проекты
41.	Тема 3.4. Соревнование FIRST TECH CHALLENGE	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
42.	Тема 3.4. Соревнование FIRST TECH CHALLENGE	2	Практическое занятие	– уметь проектировать, строить и программировать робота, чтобы соревноваться в формате альянса с другими командами
43.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
44.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Комбинированное занятие	– уметь строить стратегии движения автономного мобильного робота
45.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Комбинированное занятие	– уметь строить гладкие безопасные траектории перемещения роботов при наличии препятствий, выявляемых в процессе движения бортовыми датчиками робота

46.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
47.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь ставить несложные эксперименты/проекты и интерпретировать их результаты
48.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели
49.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь проводить математические расчеты с помощью программ и применять математические инструменты в проектной деятельности
50.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь распознавать инженерно-техническую проблематику за реальными жизненными ситуациями
51.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь применять правила безопасной работы на занятии образовательной робототехникой
52.	Тема 3.5. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике	2	Практическое занятие	– уметь обрабатывать массив
53.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Комбинированное занятие	– уметь работать с основными компонентами конструктора
54.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с датчиками, микросхемами
55.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь программировать робота для движения по черной линии
56.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники	2	Практическое занятие	– уметь создавать шагающего робота

	«РобоФинист»			
57.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь создавать балансирующего робота
58.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь программировать робота для интеллектуального сумо
59.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь программировать робота для интеллектуального мини-сумо
60.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь программировать робота для робофутбола
61.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– знать, как фиксировать результаты работы через отчеты, таблицы, схемы, фото- и видеоматериалы
62.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– иметь пространственное видение
63.	Тема 3.6. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	2	Практическое занятие	– уметь понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между физикой, математикой, робототехникой, программированием, инженерной деятельностью
64.	Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь оформлять научные работы и технологические листы (документацию)
65.	Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь использовать взаимосвязи между физическими науками, математическими концепциями, робототехническими системами, программным обеспечением и инженерными процессами
66.	Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь представлять техническую информацию в виде текста, презентации и делать выводы на основании представленных данных
67.	Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь использовать созданные программы

68.	Тема Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь конструировать различные модели
69.	Тема Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Комбинированное занятие	– уметь выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат
70.	Тема Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Практическое занятие	– уметь абстрактно и логически мыслить
71.	Тема Тема 3.7. Российская робототехническая олимпиада	2	Практическое занятие	– уметь использовать созданные конструкции в проекте
				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

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

– беседа.

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

Формы:

– педагогическое наблюдение;

– опрос;

- инженерно-конструкторский проект.

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:

- материалы проектов;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: беседа.

Примерные вопросы для беседы

1. Какие датчики используются в робосумо?
2. Какие элементы блок-схемы в алгоритме для робота, работающего по правилу «правой руки» для соревнования «Лабиринт».
3. Из чего состоит система управление роботом?
4. Как расшифровывается ЧПУ?
5. Как называются контакты ввода и вывода на платах роботов?
6. Как называются роботы, которые действуют без помощи человека?
7. Как обычно называются конечности робота?

Критерии оценивания:

низкий уровень – менее 4 верных ответов;

средний уровень – точные ответы на 4-5 вопросов; возможны незначительные неточности;

высокий уровень – точные и полные ответы на 6-7 вопросов.

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.

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.

Итоговая аттестация

Форма: фестиваль проектов.

Темы предполагаемых проектов:

1. Шагающий робот.
2. Робот-пылесос.
3. Сортировщик.
4. Робот-манипулятор.
5. Робот-охранник.
6. Электрогитара.

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 вычлнить 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.

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)	Беседа, 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, используемых в робототехнике	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в 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://kbnk.org/uploads/kolledj/vosp_rabota/20170830_izuch_grup_vzaimod.pdf
		- 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.	Методика «Интеллектуальная лабильность» http://testoteka.narod.ru/int/1/02.html
		- 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	
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.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
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.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
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/usc_d.html Тест – самооценка по Дембо-Рубинштейн https://psytests.org/traid/demborp-run.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)	Методика изучения социализированной подростков (разработанная М.И. Рожковым) https://infourok.ru/metodika-izucheniya-socializirovannosti-podrostkovrazrabotannaya-mi-rozhkovimrasshirenniy-variant-interpretacii-testa-1706062.html
		- средний уровень (интерес поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
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 избежать)	
		- 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. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория. Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. – СПб.: 2021. – 59 с.
2. Удивительная техника. – Москва: Эксмо, Наше слово, 2022. – 176 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. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2020. – 223 с.
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.
11. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского. – М.: Транспорт, 1999. – 446 с.

Список цифровых ресурсов

1. Международный фестиваль Робофинист [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robofinist.ru/> - (Дата обращения: 13.06.2025).
2. Новостной портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/> - (Дата обращения: 28.06.2025).

3. Образовательный портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/> - (Дата обращения: 28.06.2025).
4. Открытая платформа по изучению робототехники [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotacademy.net.au/> - (Дата обращения: 14.06.2025).
5. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/> - (Дата обращения: 13.06.2025).
6. Русскоязычный форум по робототехнике [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotforum.ru> - (Дата обращения: 28.06.2025).
7. Уроки по программированию [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://alexgyver.ru/arduino_lessons/. - (Дата обращения: 13.06.2025).
8. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://239.ru/robot> - (Дата обращения: 17.06.2025).