

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 16 от 25.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

С.В. Крупина

Приказ № 248 от 25.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Промробоквантум»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Авторы-составители:

Косолапова Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Алексеев Константин Алексеевич,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2025

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	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	16
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	17
2.7.	Формы контроля и аттестации	18
2.8.	Оценочные материалы	19
2.9.	Методические материалы	28

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 её практической значимостью в связи с тем, что образовательная робототехника позволяет обучающимся самостоятельно воплощать инновационные идеи, формируя при этом прочную базу для успешного развития в инженерных направлениях в будущем.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Промробоквантум» 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, 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 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 систему знаний по созданию реально действующих моделей роботов;
- формировать умение пользования сложным технологическим оборудованием и основными методами проектирования роботов, компьютерной средой, включающей в себя язык программирования;
- сформировать систему знаний по основным параметрам, назначению и отличительным признакам составляющих модулей робота;
- формировать умение по строительству объектов окружающего мира: по схемам, инструкциям, образцам, условиям (заданным педагогом), с применением проектной технологии;
- формировать интерес к профессиональной деятельности технической направленности.

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, проявляет интерес 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 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 результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- умеет работать в компьютерной среде, включая языки программирования;

- умеет ставить несложные эксперименты/проекты и интерпретировать их результаты;

- умеет программировать и запускать программы в изучаемой области;

- умеет презентовать свой проект, излагать логически правильно действие своей модели;

- знает, как работать с программируемыми конструкторами;

- знает, как программировать микроконтроллеры Arduino;

- знает, как выполнять технический\инженерный чертеж конструкции;

- 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, 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	Входной контроль (викторина)
1. Основы САПР «КОМПАС-3D»	16	6	10	Педагогическое наблюдение, опрос, инженерный проект
2. Основы трехмерной графики	30	12	18	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, исследовательский проект; промежуточная аттестация (тестирование)
3. 3D-принтеры. Станки ЧПУ	22	8	14	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, инженерно-конструкторский проект

4. Программирование контроллера Arduino	20	6	14	Педагогическое наблюдение, опрос, презентация учебного кейса
5. Среда программирования Python	26	10	16	Педагогическое наблюдение, опрос, исследовательский проект
6. Tetrix Max	26	6	20	Педагогическое наблюдение, опрос, инженерно-конструкторский проект
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (защита проектов)
ИТОГО:	144	49	95	

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).

Техника безопасности. Знакомство с основным оборудованием.

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

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ САПР «КОМПАС-3D» (16 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Создание чертежа (2 часа)

Теория (1 час): знакомство с интерфейсом среды «Компас-3D». Понятие об инженерных объектах. Компас-график. Ассоциативные чертежи.

Практика (1 час): проектирование инженерных объектов. Проекционное черчение.

Тема 1.2. Создание 3D-моделей (14 часов)

Теория (5 часов): операция выдавливания. Операция вращения. Операция по траектории. Операция по сечениям.

Практика (9 часов): проектирование инженерных объектов. Моделирование объектов способом выдавливания. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Творческая работа.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ (30 ЧАСОВ)

Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними (16 часов)

Теория (8 часов): основы использования 3-мерной графики и её назначения. Демонстрация возможностей 3-мерной графики. История Blender. Элементы интерфейса. Навигация в 3D пространстве. Типы объектов. Зеркальное отражение. Текстура. Материал.

Практика (8 часов): выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Копирование и группировка объектов. Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального выдавливания. Выдавливание. Вращение. Кручение.

Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры (14 часов)

Теория (4 часа): текстура. Материал. Источник света. Камера. Основы анимации.

Практика (10 часов): типы источников света. Объемное освещение. Теневой буфер. Опции настройки камеры. Добавление тумана. Звездное небо. Анимация методом ключевых кадров. Промежуточная аттестация (тестирование).

РАЗДЕЛ 3. 3D-ПРИНТЕРЫ. СТАНКИ ЧПУ (22 ЧАСА)

Тема 3.1. Основы 3D-моделирования: от оборудования до печати (8 часов)

Теория (2 часа): техника безопасности. Ознакомление с назначением и эксплуатацией оборудования. Обзор программ и приложений по моделированию.

Практика (6 часов): компьютерная обработка: создание 3D-модели. Создание информационной карты объекта. Подбор пластика для 3D-принтера. Печать объекта на 3D-принтере. Возможности обслуживания системы. Режимы обработки.

Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения (14 часов)

Теория (6 часов): лазерные технологии. Основы работы со станками с числовым программным управлением. Принципы работы на лазерном станке. Применение лазерных технологий в различных областях. Маркировка электронных компонентов.

Практика (8 часов): специфика обработки разных материалов. Подбор параметров для нового материала. Изготовление макета дома. Гравировка и резка картона. Гравировка и резка древесины. Резка пластика. Инженерно-конструкторский проект (изготовление предметов интерьера).

РАЗДЕЛ 4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO (20 ЧАСОВ)

Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники (10 часов)

Теория (4 часа): электричество вокруг нас. Знакомство с контроллером Arduino. Основы радиоэлектроники. Среда программирования Arduino. Законы электричества. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

Практика (6 часов): чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной плате. Широко-импульсная модуляция. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.

Тема 4.2. «Практика с Arduino» (10 часов)

Теория (2 часа): сенсоры. Датчики Arduino.

Практика (8 часов): сенсорные и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Кнопка-датчик нажатия. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор. Микросхемы. Сдвиговый регистр. Жидкокристаллический экран. Управление двигателями. Транзистор-управляющий элемент схемы. Управление Arduino через USB. Кейс «Умная среда». Инженерно-конструкторский проект.

РАЗДЕЛ 5. СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON (26 ЧАСОВ)

Тема 5.1. Знакомство с языком Python (16 часов)

Теория (6 часов): знакомство с языком Python. Установка программы Python. Переменные и выражения. Условные предложения. Циклы.

Практика (10 часов): установка программы Python. Режимы работы с Python. Работа со справочной системой. Переменные. Выражения. Задачи на элементарные действия с числами. Тест: «Выражения и операции». Логические выражения. Условный оператор. Множественные ветвления. Условные операторы. Зачетная работа: «Составление программ с ветвлением». Числа Фибоначчи. Решение задачи с циклом for. Решение задач с циклом.

Тема 5.2. Проекты на языке Python (10 часов)

Теория (4 часа): функции. Строки последовательности символов. Сложные типы данных. Стиль программирования и отладки программ.

Практика (6 часов): создание функций. Локальные переменные. Строки. Решение задач со строками. Списки. Решение задач со списками. Тест «Списки». Стиль программирования. Отладка программ. Зачёт «Программирование на языке Python».

РАЗДЕЛ 6. TETRIS MAX (26 ЧАСОВ)

Тема 6.1. Конструирование на платформе Tetrix Max (6 часов)

Теория (2 часа): техника безопасности. Демонстрация конструктора Tetrix Max и его возможности. Способы соединения деталей.

Практика (4 часа): конструирование на платформе Tetrix Max. Сравнение с аналогами на наборе EV3.

Тема 6.2. Программирование Tetrrix Max (20 часов)

Теория (4 часа): среда программирования RobotC.

Практика (16 часов): программирование Tetrrix Max, работа с техническим зрением. Переменные. Работа с датчиками. Подпрограммы. Отладка. Вывод информации на экран. Подготовка и участие в соревнованиях. Различные конфигурации подвижных платформ. Вертикальный лифт. Различные схваты и манипуляторы. Робот, собирающий кубики и банки. Эстафета. Релейный регулятор. Остановка по линии. Движение с ориентировкой на энкодеры. Рисующий робот. Фильтрация сигнала. Движение вдоль стены с выступами. Ралли по коридору. Турнир Робо-бои.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (защита 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» (144 часа), авторы-составители: Косолапова Елена Владимировна, педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, Алексеев Константин Алексеевич, педагог дополнительного образования
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	– 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	- знать правила комплексной безопасности
Раздел 1. Основы САПР «Компас-3D»		16		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Создание чертежа	2	Комбинированное занятие	– иметь представление о 3D-моделировании; – знать интерфейс Компас-3D

3.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как реализовать инженерные проекты и методы их реализации
4.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с чертежами и читать их
5.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать 3D -модель в среде Компас-3D; – иметь навык работы с операцией выдавливания
6.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как создавать 3D-модель с помощью операции вращения
7.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Комбинированное занятие	– знать, как использовать операцию выдавливания на 3D-модели
8.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– знать, как использовать кинематическую операцию для создания 3D-модели лопасти
9.	Тема 1.2. Создание 3D-моделей	2	Практическое занятие	– создавать проект на основе деталей
Раздел 2. Основы трехмерной графики		30		Обучающийся будет:
10.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать, в каких сферах применяются программы по 3D-моделированию
11.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать о возможностях трехмерной графики
12.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать работу в программе и интерфейс Blender
13.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать процесс создания проекта в Blender
14.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать, как работать с базовыми функциями
15.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– знать, как настраивать свет и использовать разные материалы
16.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– иметь навыки работы с помощью модификации
17.	Тема 2.1. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	2	Комбинированное занятие	– иметь навыки скульптинга в программе

18.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Комбинированное занятие	– иметь навыки работы с объектом «Камера»; – знать, как создать анимацию в программе Blender
19.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Практическое занятие	– иметь навыки работы в создании животных в стиле Low Poly
20.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Практическое занятие	– знать новые возможности Blender
21.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Практическое занятие	– знать, как использовать инструменты Blender для постобработки
22.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Комбинированное занятие	– создавать первый проект «Домик»
23.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Комбинированное занятие	– уметь моделировать робота
24.	Тема 2.2. Мир и Вселенная. Освещение и камеры	2	Комбинированное занятие	– уметь добавлять фон в проект
Раздел 3. 3D-принтеры. Станки ЧПУ		22		Обучающийся будет:
25.	Тема 3.1. Основы 3D-моделирования: от оборудования до печати	2	Комбинированное занятие	– знать инструктаж по технике безопасности при работе с 3D-принтерами и станками с ЧПУ
26.	Тема 3.1. Основы 3D-моделирования: от оборудования до печати	2	Комбинированное занятие	– знать программы по моделированию
27.	Тема 3.1. Основы 3D-моделирования: от оборудования до печати	2	Практическое занятие	– знать программы по слайсингу
28.	Тема 3.1. Основы 3D-моделирования: от оборудования до печати	2	Практическое занятие	– знать основы работы с лазерными технологиями
29.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– уметь создавать 3D-модель при помощи изученных программ
30.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– знать, как происходит процесс изготовления деталей на 3D-принтере
31.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– иметь навыки работы с 3D-принтерами; – знать, как подобрать пластик
32.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– знать о способах обработки материалов и необходимые для этого приспособления
33.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– знать векторную программу для подготовки макета
34.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Комбинированное занятие	– знать, как работает лазерный станок; – создавать свой проект на станке
35.	Тема 3.2. Лазерные технологии: от основ до практического применения	2	Практическое занятие	– знать, как работать с материалами; – знать способы обработки пластика

Раздел 4. Программирование контроллера ARDUINO		20		Обучающийся будет:
36.	Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники	2	Комбинированное занятие	– знать, что такое электрический заряд, знать законы электричества
37.	Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники	2	Практическое занятие	– знать, как работают электронные компоненты
38.	Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники	2	Комбинированное занятие	– знать основы радиоэлектроники
39.	Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники	2	Комбинированное занятие	– знать, как работает широко-импульсная модуляция
40.	Тема 4.1. Погружение в мир радиоэлектроники	2	Комбинированное занятие	– уметь собирать простые схемы из простых компонентов
41.	Тема 4.2. Практика с Arduino	2	Комбинированное занятие	– знать принцип работы платы Arduino
42.	Тема 4.2. Практика с Arduino	2	Комбинированное занятие	– знать о способе подключения светодиода к макетной плате
43.	Тема 4.2. Практика с Arduino	2	Практическое занятие	– знать о среде программирования Arduino
44.	Тема 4.2. Практика с Arduino	2	Практическое занятие	– знать о сенсорных и переменных резисторах
45.	Тема 4.2. Практика с Arduino	2	Практическое занятие	– знать о работе LCD-экрана; – управлять двигателями с помощью платы Arduino
Раздел 5. Среда программирования PYTHON		26		Обучающийся будет:
46.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– знать, какие языки программирования существуют, и в каких отраслях они применяются
47.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– знаком с языком Python
48.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– знать основные арифметические операции
49.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– уметь выполнять операции над определенными значениями
50.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– работать с выводами разных строк
51.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Комбинированное занятие	– знать, как упростить код с помощью специального хранилища
52.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Практическое занятие	– знать о типах данных
53.	Тема 5.1. Знакомство с языком Python	2	Практическое занятие	– знать сигнатуру функции в документации и ее использовании
54.	Тема 5.2. Проекты на языке Python	2	Комбинированное занятие	– знать о данных и их атрибутах, а также существующие методы, находящиеся внутри свойств
55.	Тема 5.2. Проекты на языке Python	2	Комбинированное занятие	– знать о данных и их атрибуты, а также существующие методы, находящиеся внутри свойств
56.	Тема 5.2. Проекты на языке Python	2	Комбинированное занятие	– иметь практику в написании функций-предикатов
57.	Тема 5.2. Проекты на языке Python	2	Комбинированное занятие	– уметь разбираться в if и if-else конструкциях
58.	Тема 5.2. Проекты на языке Python	2	Практическое занятие	– знать циклы и их применение

Раздел 6. Tetrix Max		26		Обучающийся будет:
59.	Тема 6.1. Конструирование на платформе Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– знать о конструкторе Tetrix Max и способах сборки
60.	Тема 6.1. Конструирование на платформе Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь программировать роботов на основе конструктора Tetrix Max; – знать принцип работы технического зрения
61.	Тема 6.1. Конструирование на платформе Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– знать о работе датчиков
62.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– знать о разных соревнованиях
63.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– знать о манипуляторах и схватах
64.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота, который будет перемещать разные предметы
65.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота, который перемещается по черной линии с остановками
66.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– иметь представление о работе энкодера и способах определения угла поворота
67.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота для рисования
68.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Комбинированное занятие	– знать методы фильтрации сигнала для работы робота
69.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота, который сможет перемещаться вдоль стены с выступами
70.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота для соревнований Ралли по коридору
71.	Тема 6.2. Программирование Tetrix Max	2	Практическое занятие	– уметь собирать робота для турниров
				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 праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – обучающиеся проявляют интерес к саморазвитию, самостоятельности и самообразованию.

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 детских 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:

- викторина.

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

Формы:

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

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

Форма:

- тестирование.

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

Форма:

- защита проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы проектов и кейсов;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: викторина.

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

Вопросы викторины:

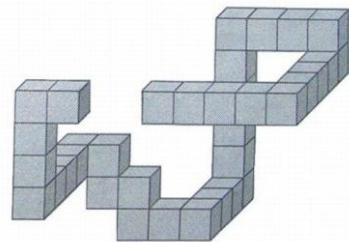
1. Какое число будет следующим в данной последовательности и почему?

1/1 3/2 7/5 17/12 41/29 ...

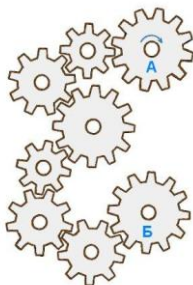
Ответ: _____

2. Эрудит решил у себя в саду посадить 10 деревьев. А миссис Брэнн требует разместить деревья в саду так, чтобы получилось 5 рядов и в каждом ряду по 4 дерева. Как Эрудиту расположить деревья?

3. Объемная фигура собрана из одинаковых кубиков, соединенных между собой гранями. Какое минимальное количество кубиков необходимо добавить, чтобы соединить концы фигуры таким же способом?



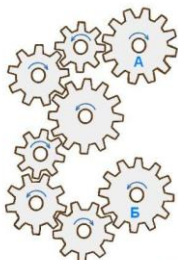
4. В какую сторону будет вращаться последняя шестеренка "Б", если первая шестеренка "А" вращается по часовой стрелке?



5. Трём путешественникам нужно пересечь реку. У каждого из них определенное количество золотых монет в рюкзаке. Путешественник А имеет 1000 монет Путешественник В имеет 700 монет Путешественник С имеет 300 монет. Для пересечения реки есть лодка, которая может вместить максимум 2 объекта - двух путешественников или путешественника с рюкзаком. Проблема заключается в том, что если оставить любого путешественника с количеством золота, превышающим его собственное - он сбежит, прихватив все деньги. То же касается и двух

путешественников, если они останутся с золотом, превышающим их суммарные запасы - они убегут с золотом. Какая стратегия позволит всем пересечь реку и остаться при деньгах? Пропишите алгоритм стратегии.

Ключ

Вопрос	Предполагаемый вариант ответа	Балл
1	Содержание правильного ответа: 99/70 Знаменатель каждой следующей дроби равен сумме числителя и знаменателя предыдущей. А числитель равен сумме знаменателей текущей дроби и предыдущей или равен сумме числителя и удвоенного знаменателя предыдущей дроби.	3
2	Возможное содержание правильного ответа: Необходимо расположить деревья "звездой". В точках пересечения линий сажать дерево. 	3
3	Содержание правильного ответа: 5 кубиков	2
4	Содержание правильного ответа: против часовой стрелки 	1
5	Решение: 0. (1000)(700)(300) A B C ---- 1. (1000)(300) A C ---- (700) B 2. (1000)(300) A B C ---- (700) 3. (1000) B C ---- (700) (300) A 4. (1000) A B C ---- (700) (300) 5. (1000) A ---- (700) (300) B C 6. (1000) (300) A C ---- (700) B 7. (300) C ---- (700) (1000) A B 8. (700) (300) B C ---- (1000) A 9. (700) (300) ---- (1000) A B C 10. (700) (300) A ---- (1000) B C 11. (700) ---- (300) (1000) A B C 12. (700) B ---- (300) (1000) A C 13. ---- (300) (1000) (700) A B C	5
Итого		Max 14

Критерии оценивания:

низкий уровень базовых знаний – 0-5 баллов;

средний уровень базовых знаний – 6-12 баллов;

высокий уровень базовых знаний – 13-14 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: тестирование.

Описание, требования к выполнению: тест состоит из 10 заданий технического характера, к которым даны по три варианта ответа. Испытуемый должен найти правильное решение каждого задания и записать номер варианта ответа против номера задания. За каждое правильное решенное задание испытуемый получает по 1 баллу.

1. Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображений?

- 1) фрагмент
- 2) чертеж
- 3) деталь
- 4) спецификация

2. Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо...

- 1) дважды кликнуть на основной надписи
- 2) выбрать Сервис-Параметры...
- 3) выбрать Файл-Заполнить основную надпись
- 4) выбрать Редактор-Заполнить основную надпись

3. Какой из пунктов меню Компас 3D содержит команду, позволяющую создать новый чертеж?

- 1) файл
- 2) правка

- 3) сервис
- 4) вставка

4. Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?

- 1) полярная система координат, ее невозможно удалить или переместить в пространстве
- 2) правая декартова система координат, ее невозможно удалить или переместить в пространстве
- 3) каркасная система координат, ее можно удалить или переместить в пространстве
- 4) **правая декартова система координат. ее можно удалить или переместить в пространстве**

5. Какие виды привязок вы знаете?

- 1) глобальные
- 2) локальные
- 3) клавиатурные
- 4) первичные
- 5) системные

6. Чертежи, в системе КОМПАС), имеют расширение...

- 1) ***.cdw**
- 2) *.frw
- 3) *.m3d
- 4) *.txt

7. Система координат (абсолютная, глобальная) содержится в каждом чертеже или фрагменте. Она всегда совпадает...

- 1) с верхним правым углом формата любого чертежа
- 2) **с нижним левым углом формата любого чертежа**
- 3) с нижним правым углом формата любого чертежа
- 4) с верхним левым углом формата любого чертежа

8. Назначение команды *Привязки*?

- 1) привязка вида изображения к чертежу
- 2) **точное черчение**
- 3) связь окна с элементами
- 4) более быстрый переход к команде

9. Выберите неверное утверждение...

- 1) для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке"
- 2) сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами

3) сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков

4) для точного черчения используется режим сетка. для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит)

10. Ортогональный режим черчения служит для...

- 1) создания отрезков под углом больше 90 градусов
- 2) создания отрезков под углом меньше 90 градусов
- 3) создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов
- 4) **создания вертикальных и горизонтальных отрезков**

Критерии оценивания:

низкий уровень – 7 баллов и менее;

средний уровень – 6-8 баллов;

высокий уровень – 9-10 баллов.

Итоговая аттестация

Форма: защита проектов.

Темы предполагаемых проектов:

1. Робот-уборщик
2. Робот-пылесос
3. Сортировщик
4. Светолюбивый робот
5. Робот-манипулятор
6. Робот-охранник
7. Электрогитара
8. Ветряная мельница

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 вычленить 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 баллов;
- 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 $\frac{1}{2}$ объема знаний)	Викторина, презентация результатов работы с вводными кейсами (по выбору обучающегося), презентация результатов работы над проектом
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО: 1. робо-сумо; 2. лабиринт; 3. 3D-модель
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ 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/kolledj/vosp_rabota/20170830_izuch_grup_vzai_mod.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	
		-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/usc.html Тест – самооценка по Дембо-Рубинштейн https://psytests.org/trait/demborub-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)	
		- средний уровень (интерес периодически 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)	Методика изучения социализированности подростков (разработанная М.И. Рожковым) https://infourok.ru/metod
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить)	

		конфликты)	ika-izucheniya-socializirovannosti-podrozkovrazrabotannaya-mi-rozhkovimrasshirenniy-variant-interpretacii-testa-1706062.html
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. 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. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2020. – 223 с
5. 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.
6. Крейг, Д. Введение в робототехнику. Механика и управление / Д. Крейг. – М.: Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.
7. Мачульский, И.И. Робототехнические системы и комплексы / И.И. Мачульского. – М.: Транспорт, 1999. – 446 с.
8. Нофа, Ш. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
9. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук [и др.]. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. – 170 с.
10. 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.
11. Шахинпур, М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича. – М.: Мир, 1990. – 527 с.

Список цифровых ресурсов

1. Новостной портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/> – (Дата обращения: 13.06.2025).
2. Образовательный портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/> – (Дата обращения: 13.06.2025).
3. Открытая платформа по изучению робототехники [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotacademy.net.au/> – (Дата обращения: 14.06.2025).
4. Роботы и робототехника [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/> – (Дата обращения: 13.06.2025).
5. Русскоязычный форум по робототехнике [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotforum.ru> – (Дата обращения: 13.06.2025).