МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАЙКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2

Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАЙКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2
Дата: 2026.09.15 13:20:05 +05'00'

Управление образования Ирбитского муниципального образования

МОУ ДО «Центр внешкольной работы»

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 20 от 28.08.2026 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Директор МАОУ «Зайковская СОШ №2»
С.А. Безгодова
Приказ № 383 от 31.08.2026

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 05 от 28.08.2026 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Директор МОУ ДО «ЦВР»
Н.А. Шевелёва
Приказ № 76 – ОД от 28.08.2026 г.

Шевелева Наталья Александровна

Подписано цифровой подписью: Шевелева Наталья Александровна
Дата: 2026.09.16 10:13:40 +05'00'

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

«МультиЛаб»

возраст обучающихся 7-17 лет
срок реализации 1 год

Составители:
Гурьева О.В. – педагог – организатор
МОУ ДО «ЦВР»
Осипова Л.Н. – педагог
дополнительного образования

п. Зайково

2026 г.

Оглавление

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы» 3
1.1. Пояснительная записка 3
1.2. Цель и задачи 5
1.3. Планируемые результаты 6
Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий. 8
2.1.Учебный план. 8
2.3. Условия реализации программы 8
Методические материалы 8
Материально-технические условия реализации программ. 9
Раздел № 3 Комплекс форм аттестации 10
3.1. Формы аттестации 10
3.2. Оценочные материалы 10
Список литературы 13

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Статус реализации: Программа реализуется в рамках образовательного инновационного проекта базовой площадки «ROBO-центр» «Развитие технического творчества на территории Ирбитского муниципального образования». Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «МультиЛаб» разработана с учетом требований, следующих нормативно - правовых документов:

Нормативно-правовой базой для составления программы послужили следующие документы:

−Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

− Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г № 996-р);

− Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022. № 678-р);

− Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительных общеобразовательным программам»;

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

− Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г № 09-3242 «О направлении информации (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»;

− Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.10.2018г № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мультилаб» относится к программам **технической направленности**.

Образовательная деятельность по программе направлена на:

- формирование у обучающихся базовых инженерных и цифровых компетенций;
- развитие алгоритмического, пространственного и проектного мышления через решение практических задач;
- освоение современных технологий (робототехника, 3D-моделирование, аддитивные технологии, фото- и видеопроизводство);
- приобретение навыков командной работы в условиях распределенной проектной группы;
- воспитание культуры безопасности при работе со сложным оборудованием (паяльные станции, 3D-принтеры, студийная техника).

Актуальность. Программа «МультиЛаб» разработана с учётом современных требований к инженерному и цифровому образованию. Она ориентирована на формирование у обучающихся практических навыков в области робототехники, 3D-моделирования и медиасферы через проектную деятельность.

Сетевая форма реализации позволяет объединить ресурсы нескольких образовательных организаций (Центр внешкольной работы + школы-партнёры) для качественной подготовки единого кадрового резерва

Отличительные особенности программы. Трёхуровневая структура — три самостоятельных модуля для разных возрастных групп.

Адресат программы. Образовательные модули программы рассчитаны на детей трех возрастных групп с учетом особенностей их развития:

1) Модуль «РобоЛаборотория» - младшего школьного возраста (7-10 лет);

2) Модуль 3D-лаборотория - среднего школьного возраста (10-13 лет);

3) Модуль «МедиаЛаборотория» - старшего школьного возраста(14-17 лет).

Сетевое взаимодействие — занятия проводятся на базах школ-партнёров с привлечением ресурсов МОУ ДО «ЦВР».

Практико-ориентированность — не менее 50% времени отведено на практические занятия, игры, тренинги и реальную работу с детьми.

Занятия проводятся в группах с наполняемостью от 12-15 человек. Специальной подготовки для зачисления обучающихся на обучение не требуется, принимаются дети с различным уровнем подготовки, без определенных навыков и умений.

Объём программы, срок освоения и режим занятий. Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов по программе – 204 часа.

Каждый образовательный модуль программы рассчитан на 1 год обучения. Количество часов – 68 часов.

Занятия в группах могут проводиться 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом между занятиями, или 2 раза в неделю по 1 часу; одно занятие длится 45 минут.

Формы обучения и виды занятий по программе.

Форма обучения: очная, с использованием элементов дистанционных технологий (группы в мессенджерах, видео инструкции и т.п.).

Виды занятий по программе:

Учитывая практико-ориентированность курса (не менее 50% времени), программа предполагает чередование следующих видов учебной деятельности:

1. Теоретические виды занятий:

- **Лекция-беседа / вводный инструктаж:** объяснение нового материала, правил техники безопасности при работе с паяльниками, 3D-принтерами и камерой, разбор алгоритмов.
- **Презентация-демонстрация:** показ примеров готовых проектов (собранных роботов, распечатанных моделей, смонтированных роликов), разбор кейсов из реальной инженерии и медиаиндустрии.

- **Обзорная лекция:** знакомство с историей технологий (эволюция робототехники, развитие аддитивных технологий, этапы развития мультимедиа).

2. Практические виды занятий:

- **Лабораторно-практическое занятие:** сборка электронных схем, пайка, механическая сборка корпусов, работа с конструктором; моделирование деталей в САПР (*Tinkercad, Fusion 360, Компас-3D*); съёмка видеоматериала, запись звука.
- **Программирование и алгоритмизация:** написание кода для управления роботами (среды *Scratch*, блочное программирование, текстовые языки типа Python), настройка слайсеров для 3D-печати, монтаж видео в редакторах.
- **Конструкторско-технологическое занятие:** проектирование 3D-моделей под конкретную задачу, создание чертежей, прототипирование.
- **Работа на оборудовании:** эксплуатация 3D-принтеров и расходных материалов, использование VR/AR-очков, работа со студийным светом, хромакеем и квадрокоптерами (для модуля «МедиаЛаборатория»).
- **Проектная мастерская:** самостоятельная или групповая разработка и реализация итогового продукта модуля (создание автономного робота, печать функционального прототипа, выпуск короткого метра или медиапроекта).

Занятия проводятся в группах с наполняемостью от 10-20 человек. В составе групп могут находиться обучающиеся разных возрастов. Набор в группу осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей). Специальной подготовки для зачисления обучающихся на обучение не требуется, принимаются дети с различным уровнем подготовки, без определенных навыков и умений.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «МультиЛаб» реализуется в сетевой форме. Для реализации программы предусмотрено обязательное участие в муниципальных мероприятиях, проводимых МОУ ДО «Центр внешкольной работы».

1.2. Цель и задачи

Цель программы. Создание условий для практического погружения обучающихся в современные технологии, развитие инженерного мышления, творческих способностей и цифровых компетенций.

Задачи программы:

Образовательные: познакомить с основами робототехники, 3D-моделирования и создания медиаконтента; научить работать с оборудованием и программным обеспечением.

Развивающие: развить навыки командной работы, проектного мышления, решения технических задач и критического анализа.

Воспитательные: сформировать культуру безопасного труда, ответственность за результат и навыки публичных выступлений.

Ожидаемые результаты:

По итогам обучения обучающийся будет:

— знать основы механики, электроники и программирования (РобоЛаб);

— владеть базовыми инструментами CAD-моделирования (3D-Лаб);

— уметь создавать и монтировать видеоконтент (МедиаЛаб);

— иметь портфолио из 3-х реализованных проектов;

— уметь защищать результаты своей работы перед аудиторией.

1.3. Планируемые результаты

1. Личностные результаты

- Сформированность культуры безопасного труда при работе с ручным инструментом, 3D-принтерами и электротехникой.
- Развитие трудолюбия, ответственности за конечный результат проекта и умение доводить начатое дело до конца.
- Формирование осознанного отношения к инженерному труду как к основе технологического суверенитета страны.
- Развитие навыков конструктивного взаимодействия в команде: распределение ролей, принятие критики, взаимовыручка.
- Воспитание бережного отношения к оборудованию.
- Готовность к самообразованию и самостоятельному поиску технической информации для решения задач.

2. Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- Владение основами проектной деятельности: от постановки проблемы и генерации идей (*мозговой штурм*) до создания прототипа и его тестирования.
- Умение осуществлять поиск информации в открытых источниках, анализировать технические схемы, чертежи и алгоритмы.
- Способность выявлять причинно-следственные связи при поиске неисправностей в электронных схемах или ошибках печати модели.
- Навык моделирования объектов и процессов в цифровой среде.

Регулятивные УУД:

- Умение самостоятельно планировать этапы реализации проекта, составлять таймлайн работ и распределять ресурсы.
- Навык самоконтроля и рефлексии: способность оценивать промежуточный результат, находить ошибки в собственном коде или конструкции и вносить коррективы.
- Владение инструментами управления временем при подготовке к муниципальным мероприятиям.

Коммуникативные УУД:

- Навыки публичных выступлений: защита проектов перед аудиторией сверстников, педагогов и экспертным жюри на конкурсах.

- Умение аргументированно отстаивать свою техническую идею, работать с возражениями экспертов.
- Владение цифровыми инструментами совместной работы (общие документы, Trello/Яндекс.Трекер, репозитории кода).

3. Предметные результаты

По итогам освоения **Модуля «РобоЛаборатория» (7–10 лет)** обучающийся будет:

Знать:

- основные детали конструктора Lego WeDo/EV3 или аналогов;
- понятия «датчик», «мотор», «алгоритм»;
- правила электробезопасности.

Уметь:

- собирать механические передачи (зубчатые, ременные, червячные);
- программировать простые линейные алгоритмы движения в блочной среде;
- конструировать автономного робота по готовой схеме.

Владеть:

- базовым функционалом среды *Scratch* или аналогичных;
- навыками первичной диагностики неработающей сборки.

По итогам освоения **Модуля «3D-лаборатория» (10–13 лет)** обучающийся будет:

Знать:

- основы твердотельного моделирования, интерфейсы САПР (*Tinkercad*, базовые навыки *Компас-3D*), принципы FDM-печати, виды пластиков (PLA, PETG) и их свойства.

Уметь: создавать параметрические 3D-модели простых деталей по заданным размерам; подготавливать модель к печати (слайсинг в *Cura/Slic3r*), расставлять поддержки.

Владеть: техникой постобработки напечатанных изделий (удаление облоя, шлифовка); навыками поиска готовых моделей в профильных библиотеках (*Thingiverse*).

По итогам освоения **Модуля «МедиаЛаборатория» (14–17 лет)** обучающийся будет:

Знать:

- основы композиции кадра, теории цвета, сценарного мастерства и сторителлинга;
- форматы видеофайлов и требования платформ к публикации контента.

Уметь:

- настраивать камеру, штатив и студийное освещение;
- записывать и сводить звук;
- монтировать видео (склейка, цветокоррекция, работа с графикой) .

Владеть:

- навыками съёмки;
- работой с хромакеем;
- техниками монтажа коротких вертикальных роликов (*Reels/VK Клипы*).

Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1.Учебный план.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя три образовательных модуля. Общее количество часов: 204 ч.

Срок реализации: 1 год на каждый модуль (34 учебные недели).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут).

Общий объём: 68 часов в год на модуль.

Каждому образовательному модулю соответствует рабочая программа.

Теоретическая часть — лекции, беседы, разбор ситуаций.

Практическая часть — тренинги, игры, ролевые ситуации, реальные пробы.

№ п/п	Название модуля	Возраст	Часов в год	Теория	Практика
1.	«РобоЛаборотория»	7 – 10 лет	68 ч	18 ч	50 ч
2.	«3D-лаборотория»	11 – 13 лет	68 ч	19 ч	49 ч
3.	«МедиаЛаборотория»	14 – 17 лет	68 ч	22 ч	46 ч
		ИТОГО:	204 ч	59 ч	145 ч

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года – 1 сентября
Окончание учебного года – 31 мая.
Продолжительность учебного года: 34 недели.
Праздничные и выходные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января - Новогодние каникулы
- 7 января - Рождество Христово
- 23 февраля - День защитника Отечества
- 8 марта - Международный женский день
- 1 мая - Праздник Весны и Труда
- 9 мая - День Победы
- 12 июня - День России

Продолжительность учебной недели – 5 дней.
Продолжительность занятий – 45 минут.
Перерывы между занятиями – не менее 10 минут.
Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 30 мая.

2.3. Условия реализации программы

Методические материалы

Основные формы, приемы и методы организации образовательного процесса: индивидуальные и групповые, теоретические и практические, познавательные ((восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов), метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей), контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий), групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Материально-технические условия реализации программ.

Для реализации программы необходимо наличие:

Компьютерный класс или ноутбуки для каждого участника/пары.

Наборы для робототехники (LEGO Mindstorms, Arduino-стартовые наборы и т.п.).

Датчики, моторы, макетные платы, провода.

Программное обеспечение для моделирования (Tinkercad, КОМПАС-3D, Fusion360) и видеомонтажа (CapCut, DaVinci Resolve, аналоги).

Оборудование для съемки (камеры/смартфоны со штативами), микрофоны петличные.

Один или несколько FDM-3D-принтеров с расходными материалами (PLA-пластик).

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование, обладающий достаточными знаниями и опытом практической деятельности в области технического образования детей среднего школьного возраста.

Раздел № 3 Комплекс форм аттестации

3.1. Формы аттестации

Текущий контроль: Выполнение практических заданий на занятии, тестирование теоретических знаний.

Промежуточная аттестация: По итогам каждого модуля проводится зачет в форме защиты мини-проекта.

Итоговая аттестация: Защита комплексного творческого проекта, демонстрирующего навыки, полученные в ходе всего курса.

3.2. Оценочные материалы

Показатели (оцениваемые параметры)	**Критерии**	**Степень выраженности оцениваемого качества**	**Число баллов**	**Методы диагностики**
Теоретическая подготовка				
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	▪ 1.практически не усвоил теоретическое содержание программы; ▪ 2.овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой; ▪ 3.объем усвоенных знаний составляет более ½; ▪ 4.освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	0 1 2 3	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	▪ 1.не употребляет специальные термины; ▪ 2.знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять; ▪ 3.сочетает специальную терминологию с бытовой; ▪ 4.специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.	0 1 2 3	Наблюдение, собеседование
Практическая подготовка				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематич. плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	▪ 1.практически не овладел умениями и навыками; ▪ 2.овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; ▪ 3.объем усвоенных умений и навыков составляет более ½; ▪ 4.овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	▪ 1.не пользуется специальными приборами и инструментами; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; ▪ 3.работает с оборудованием с помощью педагога; ▪ 4.работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	▪ 1.начальный (элементарный) уровень развития креативности- ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; ▪ 2.репродуктивный уровень – в	0 1	Наблюдение, контрольное задание

		основном, выполняет задания на основе образца; ▪ 3.творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога; ▪ 4.творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно.	2 3	
Основные компетентности				
Учебно-интеллектуальные Подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и работе с литературой	▪ 1.учебную литературу не использует, работать с ней не умеет; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при выборе и работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога; ▪ 3.работает с литературой с помощью педагога или родителей; ▪ 4.работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	0 1 2 3	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
Пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации	Уровни и баллы - по аналогии пунктом выше		
Осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить учебные исследования, работать над проектом и пр.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни и баллы - по аналогии с пунктом выше		
Коммуникативные Слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других людей	Адекватность восприятия информации идущей от педагога	▪ 1.объяснения педагога не слушает, учебную информацию не воспринимает; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию; ▪ 3.слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других; ▪ 4.сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнении других.	0 1 2 3	
Выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи ребенком подготовленной информации	▪ 1.перед аудиторией не выступает; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации; ▪ 3.готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке педагога; ▪ 4.самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией, свободно владеет и подает информацию.	0 1 2 3	
Участвовать в дискуссии, защищать свою точку зрения	Самостоятельность в дискуссии, логика в построении доказательств	▪ 1.участие в дискуссиях не принимает, свое мнение не защищает; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения, нуждается в значительной помощи педагога; ▪ 3.участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога; ▪ 4.самостоятельно участвует в дискуссии, логически обоснованно предъявляет	0 1 2 3	

		доказательства, убедительно аргументирует свою точку зрения.		
Организационные Организовывать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно организовывать свое рабочее место к деятельности и убирать за собой	▪ 1.рабочее место организовывать не умеет; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога; ▪ 3.организовывает рабочее место и убирает за собой при напоминании педагога; ▪ 4.самостоятельно готовит рабочее место и убирает за собой	0 1 2 3	Наблюдение Наблюдение, собеседование
Планировать и организовать работу, распределять учебное время	Способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, эффективно распределять и использовать время	▪ 1.организовывать работу и распределять время не умеет; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при планировании и организации работы, распределении учебного времени, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога и родителей; ▪ 3.планирует и организовывает работу, распределяет время при поддержке (напоминании) педагога и родителей; ▪ 4.самостоятельно планирует и организовывает работу, эффективно распределяет и использует время.	0 1 2 3	
Аккуратно, ответственно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	▪ 1.безответственен, работать аккуратно не умеет и не стремится; ▪ 2.испытывает серьезные затруднения при необходимости работать аккуратно, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога; ▪ 3.работает аккуратно, но иногда нуждается в напоминании и внимании педагога; ▪ 4.аккуратно, ответственно выполняет работу, контролирует себя сам.	0 1 2 3	
Соблюдения в процессе деятельности правила безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	▪ 1.правила ТБ не запоминает и не выполняет; ▪ 2.овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения правил ТБ, предусмотренных программой; ▪ 3.объем усвоенных навыков составляет более ½; ▪ 4.освоил практически весь объем навыков ТБ, предусмотренных программой за конкретный период и всегда соблюдает их в процессе работы.	0 1 2 3	

Список литературы

1. Робототехника и программирование (Модуль 1. РобоЛаборатория)

Этот раздел посвящен основам механики, электроники и алгоритмизации. Для работы с платформами LEGO Mindstorms/Spike Prime и Arduino существуют специализированные руководства.

1. Филиппов С. А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление». — М.: Лаборатория знаний, 2018.
2. Классическое пособие для педагогов дополнительного образования. Подробно разбирает основы механики, конструирования и программирования на базе образовательных конструкторов.
3. Салахова А. А., Салахов А. А. «Робототехника для детей и их родителей». — М.: ДМК Пресс, 2019.
4. Книга написана доступным языком, содержит множество практических заданий по сборке и программированию простых роботов.
5. Белов А. В. «Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства». — СПб.: Наука и Техника, 2018.
6. Отличный ресурс для старших групп (14–18 лет), которые переходят на платформу Arduino. Описывает работу с датчиками, моторами и создание автономных устройств.
7. Официальные руководства пользователя к платформам LEGO Mindstorms EV3, LEGO Spike Prime, VEX IQ.

2. 3D-моделирование и прототипирование (Модуль 2. 3D-лаборатория)

Здесь собраны материалы по работе в САПР (Tinkercad, КОМПАС-3D) и основам аддитивных технологий.

8. Гончаренко И. В. «3D-моделирование в КОМПАС-3D. От простого к сложному». — М.: ДМК Пресс, 2020.
9. Практическое руководство по одной из самых популярных российских систем проектирования. Подходит для освоения твердотельного моделирования.
10. Мартыненко Ю. «Tinkercad для начинающих».
11. Бесплатные онлайн-курсы и книги от создателей платформы. Идеально подходят для младших школьников (7–12 лет) благодаря интуитивно понятному интерфейсу.
12. Гиббс Д. «Fusion 360 для начинающих: от эскиза до готового изделия». — М.: ДМК Пресс, 2021.
13. Для продвинутых групп. Книга охватывает полный цикл создания модели: от 2D-эскиза до подготовки к 3D-печати (слайсинга).
14. Канеса Д. «Основы 3D-моделирования и прототипирования».

Книга знакомит с общими принципами работы 3D-принтеров, типами пластиков (PLA, ABS) и техникой безопасности в лаборатории.

3. Медиапродакшн и графический дизайн (Модуль 3. МедиаЛаборатория)

Этот блок включает литературу по видеомонтажу, графическому дизайну и цифровой безопасности.

15. Лапин Е. В. «Пиши, сокращай. Как создавать сильный текст». — М.: Альпина Паблишер, 2020.
16. Обязательная книга для этапа создания сценариев к видеороликам и презентациям проектов. Учит ясно излагать мысли.
17. Официальные руководства пользователя к видеоредакторам (DaVinci Resolve, Movavi Video Editor, Shotcut) и графическим редакторам (GIMP, Figma).

18. Помогают быстро освоить интерфейс и базовые инструменты программ.
19. Уэйнманн Э., Лурекас П. «Дизайн-мышление в бизнесе».
20. Книга не о технике работы в программах, а о подходе к созданию креативных проектов: от генерации идеи до ее реализации в команде.
21. Статьи и методические материалы по теме «Цифровая гигиена», «Авторское право в сети Интернет».

Важно использовать актуальные материалы из проверенных источников (например, с сайтов образовательных проектов), так как законодательство в этой сфере быстро меняется.

Приложение №1 к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе

Рабочая программа по образовательному модулю

«РобоЛаборотория»

1. Пояснительная записка

1. Пояснительная записка

Направленность: техническая.

Актуальность: В условиях цифровой трансформации экономики и промышленности раннее погружение детей в инженерную среду становится ключевым фактором профориентации. Робототехника объединяет программирование, механику, электронику и физику, позволяя обучающимся увидеть практическое применение школьных знаний. Модуль актуален тем, что отвечает на запрос общества в инженерных кадрах нового поколения: он формирует у младших школьников не просто навыки сборки конструкторов, а основы системного мышления, понимание причинно-следственных связей («если изменить код — изменится поведение машины») и умение работать с проектной задачей от идеи до работающего прототипа.

Цель: Формирование базовых знаний в области робототехники, мехатроники и программирования; развитие алгоритмического мышления через создание действующих моделей.

Задачи: *Обучающие:*

- познакомить с основами механики (рычаги, зубчатые и ременные передачи), кинематики и динамики простых механизмов;
- научить базовым принципам электромонтажа (сборка схем на макетной плате без пайки) и подключения датчиков к контроллеру;
- сформировать навык работы в среде визуального программирования (*Scratch*, *mBlock*, подобные аналоги);
- научить читать элементарные электрические схемы и собирать их на практике;
- дать базовые понятия об устройстве микроконтроллера, сервоприводов и сенсорных систем.

Развивающие:

- развивать пространственное воображение, мелкую моторику и глазомер при сборке механических узлов;
- формировать алгоритмическое мышление, навыки декомпозиции задачи на подзадачи и поиска ошибок (*дебаггинга*) в программе;
- развивать техническое творчество, изобретательность и способность находить нестандартные решения инженерных задач;
- тренировать концентрацию внимания и усидчивость при работе над многоэтапными проектами.

Воспитательные:

- воспитывать культуру безопасного труда при работе с электроприборами, инструментами и мелкими деталями конструктора;
- прививать навыки командной работы, взаимопомощи и распределения ролей в мини-группах;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию, расходным материалам и результатам чужого труда;
- формировать чувство ответственности за результат общего проекта.

Возраст обучающихся: 7–10 лет. **Срок реализации:** 1 год (34 учебные недели). **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут). **Объём:** 68 часов в год.

Формы занятий:

- **Теоретические:** вводный инструктаж по технике безопасности, лекция-беседа с демонстрацией физических законов (на примере катящихся шаров или рычагов), презентация-демонстрация готовых роботов-аналогов, видеоэкскурсии на современные производства.
- **Практические:** лабораторно-практическая работа (сборка шасси, подключение моторов), конструирование по схеме и творческое моделирование, блочное программирование движения и сенсоров, проектная мастерская (создание автономного устройства для решения конкретной игровой задачи), мини-соревнования роботов (сумо, следование по линии).
- **Игровые:** квесты по спасению объектов с помощью робота, сюжетно-ролевые игры («Инженерный цех», «Служба доставки»), эстафеты для роботов.
- **Групповые:** работа в парах и малых группах (по 3–4 человека) над общим механизмом, мозговые штурмы при поиске идей для итогового проекта.

Планируемые результаты модуля «РобоЛаборатория»:

Личностные:

- проявление устойчивого познавательного интереса к миру техники и технологий;
- формирование навыков самоконтроля, терпения и умения доводить начатое дело до конца;
- осознание важности соблюдения правил техники безопасности;
- развитие самостоятельности в принятии решений при сборке конструкций;
- уважительное отношение к мнению участников команды при совместной сборке проектов.

Метапредметные:

- **Регулятивные УУД:** умение ставить учебную задачу под руководством педагога, планировать последовательность действий, соотносить результат своей деятельности с поставленной целью, проводить самоанализ и вносить коррективы в конструкцию или программу;
- **Познавательные УУД:** поиск и выделение необходимой информации в инструкциях и схемах, использование знаково-символических средств (блоков кода) для создания алгоритмов, построение логической цепи рассуждений при поиске неисправности в модели;
- **Коммуникативные УУД:** умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, задавать вопросы для уточнения задания, аргументировать свой выбор конструкции, представлять результат своего мини-проекта аудитории.

Предметные:

- знание основных деталей образовательных робототехнических конструкторов (балки, оси, штифты, шестерни, колеса, рамы) и принципов их соединения;

- знание назначения основных электронных компонентов: платы контроллера, двигателя постоянного тока, датчика касания, ультразвукового дальномера, гироскопа;
- умение собирать механические передачи (понижающие, повышающие, реверсивные) для изменения скорости и мощности робота;
- умение составлять простые линейные и циклические алгоритмы управления роботом в среде визуального программирования;
- умение подключать датчики и использовать условные операторы (*«Если... то...»*) для реакции робота на препятствия;
- владение базовой терминологией (алгоритм, цикл, датчик, привод, автономность).

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Роботы вокруг нас. История создания конструкторов. Названия и назначения деталей	3	2	1	Наблюдение, самоанализ, демонстрация моделей, проверка работоспособности робота
2	Знакомство с конструктором «Первые механизмы»	6	2	4	Наблюдение, самоанализ, демонстрация моделей, проверка работоспособности робота
3	Конструирование простых механизмов по технологической карте	24	4	20	Наблюдение, самоанализ, демонстрация моделей, проверка работоспособности робота
4	Мероприятия, конкурсы и практикумы. Проектирование, Программирование.	18	3	15	Наблюдение, самоанализ, демонстрация моделей, проверка работоспособности робота
5	**Итоговое мероприятие**	17	3	14	Участие в муниципальном конкурсе робототехнические соревнования
	Итого	68			

Содержание программы

Раздел 1. Введение.

Роботы вокруг нас. История создания конструкторов торговой марки фирмы Lego. Названия и назначения деталей. Введение в предмет "Робототехника и Lego- конструирование".

Раздел 2. Знакомство с конструктором «Первые механизмы».

Знакомство с деталями конструктора, их названиями, способами соединения. Знакомство с основами механики и технологии. Знакомство с терминами: сила тяжести, трение, работа, рычаг, точка опоры, блоки и шкивы, зубчатые колеса, колеса и оси, зубчатая передача, коронное зубчатое колесо, червячная передача.

Ознакомление с конструктором "Первые механизмы". Названия и назначения деталей. Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

Раздел 3. Конструирование простых механизмов по технологической карте

Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Ознакомление с принципами описания конструкции Понятие конструирования (постановка задачи). Способы описания конструкции (рисунок, эскиз и чертеж) их достоинства и недостатки. Условные обозначения деталей конструктора. Индивидуальный проект по теме "Конструкции". Самостоятельная творческая работа учащихся по заданной теме.

1 .Простые механизмы и их применение. Рычаги

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие о рычагах. Основные определения. Два вида рычагов. Построение конструкций по теме "Рычаги" Решение задач с применением правила равновесия рычага. Построение моделей с использованием технологических карт. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные

определения. Правило равновесия рычага.

2 .Ременные передачи

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Построение конструкций по теме "Ременные передачи" Построение моделей с использованием технологических карт.

3 .Зубчатые передачи

Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Построение конструкций по теме "Зубчатые передачи" Построение моделей с использованием технологических карт. Виды зубчатых передач Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи под углом 90°, их виды. Реечная передача. Применение зубчатых передач в технике. Построение сложных моделей по теме "Зубчатые передачи" Построение моделей с использованием технологических карт.

Раздел 4. Программирование.

Существует много разновидностей роботов, они предназначены для выполнения различных задач. Прежде чем начать конструировать робота нужно сначала определиться с типом робота и с его спецификацией.

Для начала составьте перечень операций, которые должен выполнять робот, его структуру, то есть какие датчики будет использовать робот, какие исполнительные механизмы, каким образом будет происходить управление роботом, какие системы связи будут задействованы.

Раздел 5. Предъявление результатов.

Практика:

Для реализации программы предусмотрено обязательное участие в муниципальных мероприятиях.

Предъявление результатов работ на научно-практической конференции, робототехнических соревнованиях и т.д. Участие в иных районных, областных и всероссийских конкурсах.

Приложение №1 к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе

Рабочая программа по образовательному модулю

«3D-Лаборотория»

Пояснительная записка

Направленность: техническая.

Актуальность: Аддитивные технологии (3D-печать) перестали быть узкоспециализированным инструментом инженеров и стали неотъемлемой частью современной промышленности, медицины, дизайна и образования. Умение мыслить трехмерно — от эскиза на бумаге до физического объекта в руках — является базовым навыком XXI века. Модуль актуален тем, что знакомит обучающихся со сквозным циклом цифрового производства (*CAD/CAM*), учит не потреблять готовые продукты, а создавать собственные материальные объекты для решения практических задач (от учебных пособий до деталей для роботов из модуля «РобоЛаборатория»).

Цель: Формирование базовых навыков 3D-моделирования, прототипирования и пространственного мышления; освоение полного цикла создания материального объекта с помощью аддитивных технологий.

Задачи: *Обучающие:*

- познакомить с историей развития и физическими принципами FDM/FFF-печати;
- научить основам безопасной работы с оборудованием (нагретые экструдеры, блоки питания, движущиеся оси);
- сформировать навыки работы в простых системах автоматизированного проектирования (*САПР*) для начинающих (*Tinkercad, Компас-3D Junior*);
- обучить правилам подготовки моделей к печати: масштабированию, разрезке больших объектов, настройке поддержек и выбору ориентации детали в слайсере;
- дать базовые знания о видах расходных материалов (*PLA, PETG, ABS*) и их свойствах.

Развивающие:

- развивать объемно-пространственное мышление, воображение и конструкторские способности;
- формировать инженерный подход к решению задач: умение анализировать конструкцию изделия на предмет его прочности, функциональности и технологичности изготовления;
- развивать мелкую моторику при сборке составных моделей и дизайнерское видение при создании эстетичных объектов;
- тренировать внимание к деталям и точность при задании геометрических параметров.

Воспитательные:

- воспитывать бережное отношение к дорогостоящему оборудованию и расходным материалам (пластику);
- прививать культуру рабочего места (уборка стола, правильное хранение инструментов и пластика);
- формировать экологическое сознание через понимание возможностей переработки пластика (*филамента*) и рационального использования ресурсов печати;
- воспитывать уважение к интеллектуальной собственности при использовании готовых 3D-моделей из открытых библиотек.

Возраст обучающихся: 10–13 лет *(согласно структуре программы «МультиЛаб», модуль рассчитан на среднее звено)*. **Срок реализации:** 1 год (34 учебные недели). **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут). **Объём:** 68 часов в год.

Формы занятий:

- **Теоретические:** вводный инструктаж по ТБ при работе с горячими поверхностями, лекция-беседа об устройстве 3D-принтера (экструдер, направляющие, стол), презентация-демонстрация инженерных кейсов (прототипы в автопроме, медицина), обзорная лекция о материалах.
- **Практические:** лабораторно-практическая работа (калибровка стола принтера, замена филамента), моделирование типовых тел (куб, цилиндр, шар) и сложных сборок в САПР, работа в слайсере (*Cura, PrusaSlicer*), печать функциональных деталей (например, шестеренок или креплений), постобработка изделий (удаление поддержек, шлифовка, склейка).
- **Проектные:** разработка индивидуального проекта, групповой проект (создание сборной модели здания или механизма), решение прикладной задачи (напечатать недостающую деталь для сломанной игрушки или робота).

Планируемые результаты модуля «3D-Лаборатория»:

Личностные:

- развитие познавательного интереса к современным производственным технологиям и дизайну;
- формирование эстетического вкуса и чувства меры при создании визуальных объектов;
- воспитание ответственности за качество напечатанного изделия и соблюдение техники безопасности;
- готовность к самостоятельному исправлению собственных ошибок (например, при расслоении модели или засоре сопла).

Метапредметные:

- **Регулятивные УУД:** умение планировать этапы создания объекта (от чертежа до постобработки), прогнозировать возможные дефекты печати и заранее вносить изменения в модель, оценивать временные затраты на печать;
- **Познавательные УУД:** чтение технических чертежей и проекций, перевод двухмерной идеи в трехмерную цифровую модель, анализ причин брака печати и поиск способов их устранения;
- **Коммуникативные УУД:** умение презентовать свою 3D-модель, объясняя выбор формы и материала, работать над общим цифровым проектом в облачных САПР, обмениваться готовыми моделями в рамках сетевого взаимодействия.

Предметные:

- знание основных принципов работы оборудования для FDM/FFF-печати и устройства координатной системы X, Y, Z;
- знание интерфейса и базовых инструментов программ твердотельного моделирования (*Tinkercad* / *Компас-3D*): перемещение, поворот, выравнивание, группировка, создание отверстий;

- умение выполнять калибровку 3D-принтера и базовое техническое обслуживание (чистка сопла);
- умение создавать простые параметрические 3D-модели по заданным размерам и экспортировать их в формат *.STL*;
- умение подготавливать модель к печати в слайсере: выбирать толщину слоя, процент заполнения (*инфилл*), скорость печати и необходимость поддержек;
- владение терминологией (экструдер, сопло, филамент, адгезия, поддержки, усадка).

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в 3D-моделирование. История и технологии. Материалы для печати (PLA, PETG, ABS). Устройство FDM-принтера.	7	5	2	
2	Основы работы в среде FreeCAD/Blender/SketchUp.	10	2	6	Устный опрос. Краткие тесты или проверочные работы
	Интерфейс: панели инструментов, рабочая плоскость.				
	Навигация в пространстве. Горячие клавиши. Управление камерой.				
3	Создание простых и сложных 3D-объектов. Параметрическое моделирование.	6	2	4	Практическое занятие
	Сложные объекты. Булевы операции (Объединение, Вычитание, Пересечение). Параметрическое моделирование.	6	2	4	
4	Подготовка моделей к печати: экспорт в STL/OBJ, исправление ошибок.	4	1	3	Практическое занятие
	Инструменты анализа модели. Толщина стенок, водонепроницаемость, масштабирование.	4	1	3	

5	Основы работы со слайсерами (Cura, Prusa Slicer).	6	1	5	Устный опрос. Краткие тесты или проверочные работы
	Настройка параметров печати: слой, заполнение (Infill), скорость, поддержки (Supports), юбка/кайма/рафт.	6	1	5	
6	Практическая работа: подготовка и запуск печати на 3D-принтере.	5	1	4	Практическое занятие
	Постобработка изделий. Удаление поддержек, шлифовка, склейка, сглаживание (ацетоновой баней или термически).	5	1	4	
7	Итоговый проект: разработка и печать собственного изделия.	6	2	4	Практическое занятие
8	**Предъявление результатов**	2	0	2	Практическое занятие
	Выставка готовых проектов. Оформление портфолио лучших работ.	2	0	2	
	Итоговое тестирование по курсу. Рефлексия.	1	0	1	
	Итого	68			

Содержание программы

Раздел 1. Введение в 3D-моделирование. История и технологии.

Краткая история 3D-печати: От истоков до современных промышленных и персональных решений.

Основные технологии 3D-печати:

- ✓ FDM/FFF (моделирование методом послойного наплавления): Принцип работы, материалы (PLA, ABS, PETG), области применения.
- ✓ SLA (стереолитография): Работа со смолой, высокая точность.
- ✓ Краткий обзор других технологий (SLS, DLP).

Области применения: Промышленный дизайн, прототипирование, медицина, архитектура, образование, хобби.

Техника безопасности: Правила поведения в лаборатории, работа с электрооборудованием, горячим столом и экструдером принтера, основы первой помощи при ожогах.

Раздел 2. Основы работы в среде FreeCAD/Blender/SketchUp. Интерфейс.

Сравнительный анализ ПО:

- FreeCAD: Параметрическое моделирование для инженерных задач.
- Blender: Полигональное моделирование, скульптинг, создание сложных органических форм.
- SketchUp: Интуитивно понятный интерфейс для быстрого создания архитектурных и простых геометрических моделей.

Изучение интерфейса выбранной среды:

- Навигация в 3D-пространстве (орбита, панорамирование, зуммирование).
- Основные панели инструментов и меню.
- Рабочее пространство: видовые экраны (перспектива, ортогональные проекции).
- Управление объектами: выделение, перемещение (Move), вращение Rotate), масштабирование (Scale).
- Система координат (осей X, Y, Z) и привязки (Snapping) для точного позиционирования.

Раздел 3. Создание простых и сложных 3D-объектов. Параметрическое моделирование.

Работа с примитивами: Куб, сфера, цилиндр, конус. Их редактирование.

Методы твердотельного моделирования: Булевы операции: Объединение (Union), вычитание (Difference), пересечение (Intersection). Создание объектов из нескольких примитивов.

Редактирование формы: Скругление граней (Fillet/Chamfer), создание фасок.

Параметрическое моделирование (на примере FreeCAD): Понятие "скетча" (эскиза). Наложение геометрических и размерных ограничений. Создание 3D-тела на основе 2D-эскиза (операции выдавливания, вращения, лофта).

Полигональное моделирование и скульптинг (на примере Blender): Вершины, ребра, полигоны — базовые элементы модели.

Инструменты редактирования сетки: экструдирование, разрезание (Loop Cut), сглаживание.

Основы цифрового скульптинга: использование кистей для создания органичных форм.

Раздел 4. Подготовка моделей к печати: экспорт в STL/OBJ, исправление ошибок.

Форматы файлов для 3D-печати: STL (Stereolithography): Описание поверхности объекта в виде треугольной сетки. Преимущества и недостатки.

OBJ: Формат, поддерживающий информацию о цвете и текстурах.

Экспорт модели: Процедура сохранения готового проекта из редактора в файл формата STL.

Типичные ошибки 3D-моделей ("не-manifold"): Дырявая сетка (non-manifold geometry).

Пересекающиеся грани.

Обратный порядок нормалей (вывернутая модель).

Инструменты проверки и ремонта: Использование встроенных функций в программах-слайсерах или специализированных утилит (например, Meshmixer) для автоматического поиска и исправления ошибок геометрии

Раздел 5. Основы работы со слайсерами (Cura, Prusa Slicer). Настройка параметров печати.

Что такое слайсер? Программа, преобразующая 3D-модель в управляющий код (G-code) для принтера.

Интерфейс слайсера: Импорт модели, инструменты перемещения и масштабирования на виртуальном столе.

Ключевые параметры печати: Качество: Высота слоя (влияет на детализацию и время печати).

Заполнение (Infill): Плотность внутреннего каркаса детали (в процентах), тип паттерна (сетка, соты и т.д.).

Скорость печати: Общая скорость и скорости для разных этапов (печать периметров, заполнение).

Поддержки (Supports): Когда они необходимы (для навесных элементов). Типы поддержек: от стола (Tree) или обычные (Linear).

Температурные настройки: Температура сопла для выбранного пластика, температура стола.

Виртуальный предпросмотр: Анализ траектории движения печатающей головки перед запуском реальной печати.

Раздел 6. Практическая работа: подготовка и запуск печати на 3D-принтере.

Устройство FDM-принтера: Основные узлы (экструдер, хотэнд, стол, шаговые двигатели) и их функции.

Подготовка принтера к работе: Калибровка печатного стола (выставление зазора между соплом и столом).

Заправка филамента: как правильно вставить пластик в подающую систему.

Процесс запуска печати: Передача G-code файла на принтер (через карту памяти, USB-кабель или Wi-Fi).

Запуск печати с SD-карты или через панель управления.

Мониторинг первого слоя — важнейший этап успешной печати.

Базовая постобработка**:** Снятие готовой детали со стола, удаление поддержек.

Раздел 7. Итоговый проект: разработка и печать собственного изделия.

Генерация идеи: Выбор концепции будущего изделия (полезная вещь, сувенир, деталь механизма).

Проектирование: Самостоятельная работа в среде 3D-моделирования. Применение всех изученных техник для создания сложной, функциональной модели.

Подготовка к печати: Проверка модели на ошибки, настройка оптимальных параметров в слайсере.

Печать: Запуск процесса печати, контроль его выполнения.

Финальная обработка: Шлифовка, покраска или сборка (если изделие состоит из нескольких частей).

Раздел 8. Предъявление результатов.

Практика:

Для реализации программы предусмотрено обязательное участие в муниципальных мероприятиях.

Предъявление результатов работ в районных, областных и всероссийских конкурсах.