

Муниципальный орган управления образованием – Управление образованием
Тавдинского муниципального округа

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Центр творческого развития и гуманитарного образования
«Гармония»

Допущена к реализации решением
Педагогического совета МАОУ ДО
ЦТР и ГО «Гармония»
Протокол № 3
от «31» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО:
приказом директора МАОУ ДО
ЦТР и ГО «Гармония»
от 31.08.2026 г. № 402

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА И 3Д МИР»**

Возраст учащихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 216 часов

Автор – составитель:
Криворогова Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Тавда, 2026 г.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и 3Д мир» с помощью конструктора EV3 помогает войти в мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Способствует формированию основных навыков и приемов в работе с трехмерными геометрическими моделями: от начала создания самого объекта проектирования в системе автоматизированного трехмерного проектирования до осуществления его непосредственного создания путем 3D-печати.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и 3Д мир» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

1. Национальный проект «Молодёжь и дети» (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 2026 г.)
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
11. Письмо Минпросвещения России от 30.12. 2022 № АБ-3924/06 (О направлении методических рекомендаций (вместе с методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для

детей с ограниченными возможностями здоровья и детей- инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. №162- Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
13. Приказ ГАНБОУ СО «Дворец молодежи» от 29.04.2025 г. № 582-д «Об утверждении методических рекомендаций «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях».
14. Проект «Уральская инженерная школа», одобренный Указом Губернатора Свердловской области от 06 октября 2014 года № 453-УГ;
15. Устав МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония» г. Тавды.

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и 3Д мир» соответствует **технической направленности** предназначена для вовлечения детей в приобретение навыков в области обработки материалов, 3Д-прототипирования, развития технического творчества.

Актуальность программы «Робототехника и 3Д мир» заключается в создании условий для развития и воспитания обучающихся через их практическую научно-техническую деятельность, развитие конструкторских способностей и пространственного мышления за счет освоения базовых возможностей среды компьютерного моделирования. Навыки работы с 3D-печатью позволят в короткие сроки получить прототип детали, полученной с помощью 3D-моделирования.

Проектирование и прототипирование являются неотъемлемой частью любой инженерной деятельности.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности обучающихся в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Новизна программы:

- инженерная направленность обучения, которое базируется на новых информационных технологиях.
- авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты.
- программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования – развитие научно-технического творчества детей в условиях модернизации производства.

Педагогическая целесообразность программы «Робототехника и 3Д мир» состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования, проектирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, и информатики.

Отличительные особенности программы.

Программа «Робототехника и 3Д мир» **модифицированная**, составлена на основе сборника образовательных программ дополнительного образования детей по направлению «Образовательная робототехника» г. Челябинск, 2011г., методических рекомендаций, публикуемых в периодической литературе и интернете и личного опыта педагога.

По программе «Робототехника и 3Д мир» продолжают обучение дети, получившие знания на стартовом уровне в объединении «Основы робототехники».

Во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Программа направлена на знакомство с современными технологиями в 3D-моделировании и 3D-печати, развитие интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Особенности педагогического стиля

Личностно-ориентированное обучение предполагает использование демократического стиля общения. На занятиях большое значение уделяется положительному эмоциональному климату, налаживанию дружеских и в то же время деловых коммуникативных каналов. Дисциплинированность и ответственность учащегося формируется в атмосфере доверия и положительной оценки. Демократический стиль отражается и в принципах общения:

- принцип обратной связи – открытое взаимодействие педагога и учащегося;
- принцип здоровьесбережения – забота о сохранении эмоционального и физического здоровья при любой деятельности;
- принцип сотрудничества – партнёрские отношения в учебной деятельности, доверие к потенциалу учащегося, стимулирование самостоятельности и инициативы, совместное решение проблем.

Педагогические принципы обучения:

- доступности;
- постепенности;
- системности;
- совершенствования.

Уровень программы – «**базовый**» предполагает освоение специализированных программ, формирование умения применять полученные знания и комбинировать их при выполнении творческих заданий, проектов.

Адресатами программы являются учащиеся 12 – 16 лет.

Психологические особенности участников программы.

В подростковом возрасте ставятся задачи популяризации соответствующих областей спортивно-технического и научно-технического творчества; развития психологической и физической устойчивости ребёнка к окружающему миру, профессионального самоопределения средствами технического творчества. На

данном возрастном этапе воспитанники начинают знакомиться с коллективной оценкой своей деятельности – участие в конкурсах, выставках, показательных стартах. Перед подростком появляется задача не только выполнить модель, но и достойно представить свои результаты. При этом одним из образовательных результатов становится развитие морально - волевых качеств, характерных для любого спорта: воля к победе, уважение соперников, командный дух, убежденность в своих взглядах, уверенность в себе.

Наполняемость группы: 6-10 человек.

Состав группы постоянный. Набор детей в группу обучения осуществляется на добровольной основе. Программа предусматривает разноуровневые и разновозрастные учебные группы, что дает возможность использовать метод «наставничества» – опытные воспитанники опекают новичков, старшие помогают младшим.

По дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника и 3Д мир» на общих основаниях могут заниматься дети-инвалиды и дети с ОВЗ не требующие организации особых образовательных условий.

Объем и срок освоения программы.

Срок реализации – 1 год.

1 год обучения – 216 часов;

Объём программы – 216 часов.

Особенности организации образовательного процесса

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 45 мин.

Перерыв между занятиями – 10 мин.

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

Общее количество часов в неделю – 6 часов.

Форма обучения: очная.

Формы организации образовательного процесса:

- групповые;
- индивидуальные.

Формы реализации образовательной программы:

Традиционная модель реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного или нескольких лет обучения в одной образовательной организации.

Перечень форм проведения занятий являются:

- практические занятия;
- творческие задания;
- игровая форма и форма соревнований;
- проектная деятельность.

При изучении курса используются следующие **методы обучения:** объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемного изложения, частично-поисковый и исследовательский.

Перечень форм подведения итогов реализации общеразвивающей программы: беседа, выставка моделей, творческих работ в рамках группы, участие в соревнованиях различного уровня – окружного, областного. Результаты могут быть зафиксированы в виде грамот, дипломов, сертификатов.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: освоение учащимися основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, формирование навыков объемного моделирования с применением CAD-систем с последующей эксплуатацией обрабатывающих станков (3D-принтеров), популяризация инженерных и технических специальностей.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование специальных знаний, умений и навыков в области информатики, робототехники;
- обучение приёмам конструирования и программирования роботов и автоматизированных систем;
 - обучение основам проектного подхода;
 - познакомить с элементами конструкторов LEGO и способами их соединения, с основами программирования в компьютерной среде EV3;
 - дать представление безопасной работы на компьютере и за 3D-принтере;
 - сформировать умения эффективно использовать современное аппаратное и программное обеспечение компьютера при работе с системами CAD;
 - формировать навыки работы в Компас-3D;
 - дать основы инженерной графики;
 - сформировать основные техники создания и редактирования графических объектов с использованием инструментов CAD редактора;
 - сформировать основные приемы группировки объектов;
 - дать основные навыки 3D-печати;
 - сформировать необходимые практические навыки работы компьютерного моделирования.
- научить устанавливать причинно-следственные связи (решение логических задач), проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании моделей.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики и математики;
- способствовать развитию интереса к компьютерному моделированию;
- развить умения учащихся динамично управлять содержанием модели, её формой, размерами, добиваясь поставленной задачи;
- развить пространственное мышление;
- способствовать развитию навыков работы в CAD-системе, выработка
- удобных и эффективных способов создания 3D моделей.
- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся, умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.
- способствовать формированию умственных и волевых усилий, концентрации внимания, логичности;
- сформировать установку на позитивную социальную деятельность в информационном обществе;
- повысить мотивацию к использованию современных технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты:

Год обучения (уровень)	Предметные результаты	
	<i>должен знать</i>	<i>должен уметь</i>
1 год обучения (базовый)	• Правила безопасности труда, электро и пожарной безопасности, санитарии и гигиены; • Устройство и назначение основных элементов конструктора и датчиков и их условное графическое обозначение; • приёмы изготовления изделий с использованием технологии 3D-печати; • методы для расчета и моделирования деталей для объемных конструкций; • свойства инструментов для построения объемной модели в CAD-системе; • инструменты для моделирования механизмов в CAD-системах.	• Должен уметь проектировать различные механизмы; • Пользоваться технической документацией при выполнении сборочных работ; • работать с объёмным моделированием; • подбирать и назначать режимы печати на оборудовании; • работать с программами для слайсинга для выполнения работ на оборудовании; • использовать полученные навыки в проектировке, изготовлении и представлении собственных идей.

Личностные результаты:

- осознанное отношение к занятиям как средству саморазвития и применения приобретённых знаний в повседневной жизни.
- развитие личностных качеств в достижении поставленных задач, умения доводить начатое дело до конца;
- осознанная готовность к разным видам общения в совместной деятельности.
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- начало профессионального самоопределения и ознакомление с миром профессий, в сфере информационных технологий;
- формирование критического мышления, активного творческого потенциала, коммуникативных способностей и умения интерпретировать окружающий мир.

Метапредметные результаты:

- формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером; владение основами самоконтроля;
- умение соотносить свои действия с поставленным заданием;
- умение сотрудничать при работе в группе.

1.4. Содержание общеразвивающей программы

Содержание учебного (тематического) плана

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теор ия	прак тика	
1	Введение	2	1	1	Беседа
2	Основы робототехники (LEGO EV3)	40	11	29	
2.1	Первые модели роботов.	6	2	4	Практическое задание (ПЗ)
2.2	Интерфейс программной среды.	14	4	10	ПЗ
2.3	Датчики EV3	20	5	15	ПЗ
3	Состязание роботов (индивидуальная и групповая работа)	26	5	21	
3.1	Индивидуальная работа	6	1	5	Внутригрупповые соревнования
3.2	Групповая работа	20	4	16	Внутригрупповые соревнования
4	Основы 3D-моделирования (КОМПАС-3D)	66	16	50	
4.1	Геометрические «примитивы»	6	2	4	ПЗ
4.2	Конструирование 2D	14	3	11	ПЗ
4.3	Создание простейших 3D-моделей	20	5	15	ПЗ
4.4	Создание группы тел	26	6	20	ПЗ
5	Технологии 3D-печати	22	6	16	
5.1	Основы 3D-печати	2	1	1	Беседа
5.2	Настройка печати	8	2	6	ПЗ
5.3	Практическая печать	12	2	10	ПЗ
6	Проектная деятельность	58	9	49	
6.1	Выбор темы проекта	2	1	1	ПЗ
6.2	Разработка проекта	42	6	36	ПЗ

6.3	Программирование и тестирование	10	2	8	ПЗ
6.4	Защита проекта	4	-	4	Защита собственного проекта
7	Итоговое занятие	2	-	2	Коллективный анализ, ПЗ
	ИТОГО	216	47	169	

Содержание учебного (тематического) 1 года обучения

Тема 1. Ведение.

Теория. Проведение инструктажей по работе с персональными компьютерами, электрооборудованием, 3D-принтером и инструментами, техники безопасности и действиях при пожаре. Экскурсия по зданию с демонстрацией запасных выходов. Обзор оборудования: LEGO EV3, 3D-принтер, программа КОМПАС-3D.

Практика. Работа с деталями конструктора с целью изучения набора Lego Mindstorms Education EV3.

Тема 2: Основы робототехники (LEGO EV3)

Тема 2.1 Первые модели роботов.

Теория. Способы крепления деталей. Приёмы механических передач, изучение компонентов конструктора.

Практика. Сборка базовой модели робота: сборка шасси, подключение моторов.

Тема 2.2 Интерфейс программной среды.

Теория. Знакомство с программой EV3. Обзор других программ по программированию с роботами.

Практика. Программирование движения: алгоритмы движения вперёд/назад, повороты, движение по траектории.

Тема 2.3 Датчики EV3.

Теория. Знакомство с датчиками EV3. Зарисовка подключений датчиков к портам. Характеристики и возможности датчиков.

Практика. Сборка базовой модели EV3 с датчиками. Подключение датчиков. Программирование модели с датчиком касания. Программирование модели с ультразвуковым датчиком. Программирование модели с датчиком цвета. Программирование модели с гироскопическим датчиком. Программирование модели с двумя - тремя датчиками.

Тема 3: Состязание роботов (индивидуальная и групповая работа)

Тема 3.1 Индивидуальная работа

Теория. Требования для соревнования «Лабиринт»

Практика. Сборка и программирование робота, участие в соревновании.

Тема 3.2 Групповая работа

Теория. Инструктажи и требования по видам соревнований

Практика. Участия в различных командных состязаниях: «Сумо роботов», «Кегельринг», «Транспортировка», «Бег на время».

Тема 4: Основы 3D-моделирования (КОМПАС-3D)

Тема 4.1 Геометрические «примитивы»

Теория. Интерфейс КОМПАС-3D: главное меню, панели инструментов. Понятие примитива в CAD. Связь с робототехникой.

Практика. Создание точек, отрезков, окружностей, прямоугольников, картин с помощью фигур и инструментов программы КОМПАС-3D.

Тема 4.2 Конструирование 2D

Теория. Эскиз как основа 3D-операций. Операции «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием». Создание чертежей. Базовые понятия допусков и посадок. Связь с робототехникой.

Практика. Эскизы, операции выдавливания и вырезания, создание чертежей деталей.

Тема 4.3 Создание простейших 3D-моделей

Теория. Твёрдотельное моделирование. Операция «Вращение». Комбинирование примитивов и булевы операции. Параметричность. Связь с робототехникой.

Практика. Моделирование куба, цилиндра, конуса, шара, комбинирование примитивов.

Тема 4.4 Создание группы тел

Теория. Сборка и подсборка, сопряжения, простые механизмы, проверка коллизий, связь с робототехникой.

Практика. Сборка моделей из нескольких деталей, работа с сопряжениями, создание простых механизмов (рычаги, шестерни).

Тема 5: Технологии 3D-печати

Тема 5.1 Основы 3D-печати

Теория. Принцип работы 3D-принтера, виды пластиков (PLA, ABS), подготовка файла к печати (экспорт в STL).

Практика. Экспортировать из КОМПАС-3D простую модель в STL. Открыть файл в слайсере. Визуализировать G-код. Подготовить 2–3 модели разной сложности.

Тема 5.2 Настройка печати

Теория. Работа с программным обеспечением для 3D-принтера (слайсер), настройка параметров (высота слоя, заполнение, поддержки).

Практика. Настроить слайсер под свой принтер и материал. Распечатать тестовые кубики и калибровочные модели. Провести мини-эксперимент: напечатать одну и ту же деталь с разной высотой слоя и заполнением, сравнить прочность и время. Отработать удаление поддержек и простую постобработку.

Тема 5.3 Практическая печать

Теория. Безопасность: горячие элементы (стол, сопло), движущиеся части, вентиляция при работе с ABS/смолами. Рабочий процесс «от идеи до детали». Контроль качества. Экономика проекта.

Практика. Печать моделей, созданных в КОМПАС-3D, анализ ошибок и их устранение.

Тема 6: Проектная деятельность

Тема 6.1 Выбор темы проекта

Теория. Понятие проекта в техническом творчестве. Этапы проектной деятельности. Обсуждение идей (робот-сортировщик, модель механизма, декоративный объект). Реализуемость за отведённое время. Баланс механики, моделирования и программирования. Практическая или соревновательная ценность.

Практика. Мозговой штурм. Оценка по критериям. Ранжирование. Прототипирование концепции. Выбор базовой версии. Подготовка карточки проекта.

Тема 6.2 Разработка проекта

Теория. Техническое задание. Декомпозиция задачи: разбиение на подсистемы и распределение ролей в команде. Оценка сроков и ресурсов.

Практика. Эскизы компоновки и схемы соединений. Проектирование деталей в КОМПАС-3D. 3D-печать компонентов. Сборка конструкции.

Тема 6.3 Программирование и тестирование

Теория. Структура программы для робота.

Практика. Написать и отладить отдельные модули. Протестировать подсистемы по отдельности. Собрать базовую логику. Провести серию тестов на полигоне. Внести корректировки. Проверить совместимость с напечатанными деталями

Тема 6.4 Защита проекта

Практика. Презентация работы, демонстрация функционала, ответы на вопросы.

Тема 7: Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Мини-викторина или «быстрые вопросы». Практические мини-задания. Рефлексия.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график.

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	15 сентября	25 мая	36	108	216	3 раза по 2 часа в неделю
I полугодие - 15 учебных недель						
II полугодие - 19 учебных недель						
Выходные дни: 4 ноября, 31 декабря., 01-08 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая.						

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Оборудование: хорошо освещённый и тематически оформленный кабинет, с рабочими местами для детей. Столы, стулья по количеству обучающихся в группе. Наличие водоснабжения и раковины в кабинете.

Техническое обеспечение: ноутбуки, магнитная доска, проектор, тренировочные поля, LEGO MINDSTORMS EV3, 3D принтер.

Информационное обеспечение: аудио и видеотека, мультимедийные презентации, тематические видеофильмы.

интернет ресурсы:

- <http://www.nxtprograms.com/>
- <http://robosport.ru/>

- <http://www.robotics.ru/>
- <http://serdtseotdayudetyam.ru/>

Дидактические и методические пособия: специальная литература, журналы, памятки, схемы, таблицы, инструкции по сборке.

Методические материалы

Методы обучения.

При организации учебно-воспитательного процесса учитываются:

- потребности, интересы учащихся;
- уровень развития первичного коллектива;
- уровень развития и самооценка ребёнка, его социальный статус.

К каждому ребёнку применяется индивидуальный подход:

- осознание и признание права на свободу выбора;
- оценка не личности ребёнка, а его деятельности, поступков;
- умение смотреть на проблему глазами ребёнка;
- учёт индивидуально-психологических особенностей ребёнка (тип нервной системы, темперамент, особенности восприятия и памяти, мышления, мотивы, статус в коллективе, активность).

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная и творческая.

Информационно-рецептивная-деятельность учащихся предусматривает освоение учебной информации через рассказ педагога, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умений и навыков через выполнение образцов моделей и выполнение работы по заданному технологическому описанию. Эта деятельность способствует развитию усидчивости, аккуратности и сенсомоторики учащихся.

Творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную творческую работу учащихся. Взаимосвязь этих видов деятельности даёт учащимся возможность научиться работе над проектами и проявить свои творческие способности.

При обучении используются основные **методы** организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные, проблемно - поисковые. Выбор методов зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Принципы, лежащие в основе программы:

- *доступности* (простота, соответствие возрастным и индивидуальным способностям);
- *наглядности* (иллюстративность, наличие дидактических материалов). «Чем более органов наших чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь

впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче, потом вспоминаются» (К.Д.Ушинский);

- *демократичности и гуманизма* (взаимодействие педагога и обучающегося в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- *научности* (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- *«от простого к сложному»* (научившись элементарным навыкам работы, учащийся применяет свои знания в выполнении сложных заданий).

Тематика занятий строится с учётом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков самостоятельности, умение работать в коллективе.

Педагогические технологии

Личностно - ориентированная технология (И.С.Якиманская).

Содержание, методы и приёмы технологии направлены на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого ученика, помочь становлению личности путём организации познавательной деятельности.

В программе используются следующие характерные особенности технологии:

1. Обеспечение каждому учащемуся чувства психологической защищённости, доверия.
2. Развитие индивидуальности учащегося за счёт динамического проектирования (образовательный процесс перестраивается по мере выявления логики развития конкретной личности).
3. Понимание позиции ребёнка, его точки зрения, неигнорирование его чувств и эмоции, принятие личности.

Технология КТД (коллективно-творческой деятельности) используется для организации соревнований и мероприятий воспитательного характера. Этот способ деятельности помогает развитию организаторских и коммуникативных навыков и работает на сплочение коллектива. В основе технологии - известный метод КТД И.П. Иванова.

ИКТ-технологии (Информационно-коммуникационные технологии) используются:

- как источник информации: история робототехники, правила соревнований;
- для самостоятельной работы учащихся при создании проектов;
- для подготовки наглядного и дидактического материала занятий и мероприятий: беседы, образцы конструирования и программирования моделей, видео с соревнований для анализа, тесты и т. п.
- для мобильной коммуникации с учащимися, родителями, коллегами.

Технология «Портфолио» используется как один из способов фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений учащегося. Формируется совместно с учащимся в период его обучения.

В случае ограничительных мер возможно применение **дистанционных технологий**. Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно - телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Алгоритм учебного занятия

1. *Вводная часть* состоит из приветствия, оглашения темы занятия, инструктажа по технике безопасности, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

2. *Основная часть занятия* – усвоение новых знаний и способов действия согласно темы занятия в учебном плане. Закрепление знаний и способов действий (тренировочные задания, выполняемые детьми самостоятельно).

3. *Заключительная часть занятия* – выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Организуется рефлексия, анализируются успехи\неудачи, намечается перспектива дальнейшего действия.

Дидактические материалы

Разработаны в соответствии с учебным планом программы и ориентированы, на личностные и метапредметные результаты образования.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагогом используются наглядные пособия:

схематические или символические – стенды: «Технологическая карта выполняемого изделия»

объёмные - образцы изделий; конструкции собственного изготовления и программы к ним.

картинные - стенды: «Уголок безопасности», «Наши достижения», «В мире робототехники», «Из жизни объединения»;

дидактические пособия Для наилучшего усвоения материала программы имеется раздаточный материал с пошаговой техникой сборки, настольная игра по ПДД. комплекты демонстрационного и раздаточного материала по темам:

- Lego Mindstorms EV3
- Решение стандартных задач
- Конструирование и программирование роботов для состязаний
- Компас-3D

учебные пособия. Программы и программное обеспечение:

- КОМПАС-3D v24 Учебная версия
- LEGO MINDSTORMS Education EV3

- Литература, для работы с учащимися.

тематические подборки материалов: тексты песен, сценарии, игры.

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

2.3. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы

Формы контроля

Вид контроля	Цель проведения	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
Входной контроль	Определение уровня базовых знаний, умений, навыков, соответствующих возрасту учащегося, его личных данных и коммуникабельности	Беседа, наблюдение, конструирование простых моделей, тестирование и др.
Текущий контроль	Оценка качества освоения учебного материала пройденной темы: отслеживание активности обучающихся, их готовности к восприятию нового, корректировка методов обучения	Опрос, выставка конструкций, практическое задание, внутригрупповые соревнования, мини - выставки
Промежуточный контроль (промежуточная аттестация)	Определение успешности развития обучающегося усвоения им программы на определённом «этапе» обучения	Зачёт, конкурс, соревнование
Итоговый контроль (итоговая аттестация)	Определение успешности освоения программы и установления соответствия достижений обучающихся планируемым результатам	Защита проекта, участие в соревнованиях разного уровня, в итоговых мероприятиях (тесты, проекты, викторины), контрольных (открытых) занятий

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Выявление, фиксация и предъявление результатов объединения проводится педагогическим мониторингом. Отслеживание проводится два раза в год, в соответствии с возрастом учащегося. Результаты отслеживания соотносятся с трёхуровневой системой (низкий уровень – от 1 до 3 баллов; средний уровень – от 4 до 6 баллов; высокий уровень – от 7 до 9 баллов).

- Низкий уровень (1-3 баллов): Учащийся имеет непрочные знания по базовым темам программы. Не может правильно и рационально организовать своё рабочее место. Испытывает серьёзные затруднения при выполнении операций, предусмотренных программой. При их непосредственном выполнении совершает

ошибки. Производит порчу материала. Не соблюдает правила безопасности труда. Проявляет небрежность при выполнении работы. Не может самостоятельно выявить ошибки. Требуется постоянная помощь педагога и товарищей.

- Средний уровень (4-6 баллов): Учащийся имеет знания по базовым темам программы, но при непосредственном выполнении практической работы, предусмотренной программой, совершает незначительные ошибки. Испытывает небольшие затруднения при организации своего рабочего места. Недостаточно экономно использует необходимый для занятия материал. Недостаточно точно соблюдает правила безопасности труда. Может выполнить самостоятельно работу по образцу, но владеет недостаточными навыками изготовления творческой работы. Проявляет некоторую небрежность при выполнении практической работы. Может самостоятельно выявить ошибки, но испытывает затруднения при определении причин их возникновения.

- Высокий уровень (7-9 баллов): Учащийся имеет прочные знания по базовым темам программы. Предусмотренные программой умения и навыки может творчески применить в практической деятельности. Самостоятельно планирует и организует свой труд, Точно соблюдает правила безопасности труда. Владеет высоким навыком изготовления самостоятельных работ. Точно, грамотно и аккуратно выполняет работу. Может самостоятельно выявить и устранить ошибки. Экономно использует необходимый для занятия материал.

Результаты отслеживаются и фиксируются в таблице.

Маршрут развития личности учащихся по обучаемой программе

№ п/ п	ФИ уч.	Воз- раст	Год обу- че- ния	Обучение												Участие в выс- тавках, конкурсах (колво)	Результат: сертификат, благодарнос ть, грамота, диплом
				Знания и умения													
				Теория						Практика							
				Уровни в баллах													
				Низкий (1-3)		Средний (4-6)		Высокий (7-9)		Низкий (1-3)		Средний (4-6)		Высокий (7-9)			
				Месяц		Месяц		Месяц		Месяц		Месяц		Месяц			
				XII	V	XII	V	XII	V	XII	V	XII	V	XII	V		

Отслеживаются достижения учащихся объединения (дипломы, грамоты, благодарности).

Кроме вышеперечисленных форм отслеживания и фиксации образовательных результатов мониторинга объединения используются: журнал посещаемости, протокол соревнований, конкурсов, отзывы детей и родителей, фото и видеоматериалы, статьи о работе объединения в СМИ, на сайте ЦТР и ГО «Гармония»

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- открытые занятия;

- участие детей в соревнованиях (в объединении, в городских, зональных и областных соревнованиях)
- участие в проектной деятельности.
- выступления на праздниках и фестивалях.

Оценочные материалы

Для каждой темы программы объединения «Робототехника и 3Д мир» разработан пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов.

№	Тема	Методы педагогической диагностики
1	Введение	Беседа, устный опрос
2	Основы робототехники (LEGO EV3)	Педагогическое наблюдение, беседа, объяснение, чтение схем, создание моделей, тестирование
3	Состязание роботов (индивидуальная и групповая работа)	Педагогическое наблюдение, защита собственного проекта, протокол соревнований
4	Основы 3D-моделирования (КОМПАС-3D)	Педагогическое наблюдение, беседа, объяснение, чтение схем, создание моделей, тестирование
5	Технологии 3D-печати	Педагогическое наблюдение, беседа, объяснение, чтение схем, создание моделей, тестирование
6	Проектная деятельность	Педагогическое наблюдение, защита собственного проекта
7	Итоговое занятие.	Тестирование

3. Список литературы

Нормативные документы

1. Национальный проект «Молодёжь и дети» (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 2026 г.): URL [Электронный ресурс]: <http://government.ru/rugovclassifier/914/about/> (дата обращения: 03.08.2026).
2. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».: URL [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 03.08.2026).
3. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».: URL [Электронный ресурс]: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140031> (дата обращения: 03.08.2026).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.: URL [Электронный ресурс]:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения: 03.08.2026).

5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».: URL [Электронный ресурс]: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 03.08.2026).
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».: URL [Электронный ресурс]: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502> (дата обращения: 03.08.2026).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).: URL [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 03.08.2026).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».: URL [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/400289764/> (дата обращения: 03.08.2026).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».: URL [Электронный ресурс]: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 03.08.2026).
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».: URL [Электронный ресурс]: https://summercamps.ru/wp-content/uploads/documents/document__metodicheskie-rekomendacii-po-proektirovaniyu-obscherazvivayuschih-program.pdf (дата обращения: 03.04.2026).
11. Письмо Минпросвещения России от 30.12. 2022 № АБ-3924/06 (О направлении методических рекомендаций (вместе с методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей- инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».: URL [Электронный ресурс]: https://cde.iro63.ru/cde/images/files/metod_rekomend_new/Pismo_MinPros_30_12_2022-3924_06.pdf (дата обращения: 03.08.2026).
12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. №162- Д «Об утверждении Концепции развития

образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».: URL [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/553265120> (дата обращения: 03.08.2026).

13. Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.04.2025 г. № 582-д «Об утверждении методических рекомендаций «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях».: URL [Электронный ресурс]: https://ddtbgo.profiedu.ru/upload/proeduddtbgo_new/files/cf/51/cf5115a84afeaces3030a57ab1c273be.pdf (дата обращения: 03.08.2026).

Литература для педагога

1. Большаков В.П., Чагина А.В. «3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов». — СПб.: Питер, 2021. — 256 с.
2. Гайсина С. В., Князева И. В., Огановская Е. Ю. «Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. Технология. 5–9 классы» - Санкт-Петербург: КАРО, 2017.-256с.
3. Дусавицкий А.К. «Формула успеха» М. Педагогика 1989г
4. Злаказов А.С. Уроки Лего - конструирования в школе: Методическое пособие, - М.: Бином, 2010-120с.
5. Мухина О.В. «2D моделирование в системе Компас-3D»: учебно-методическое пособие для СПО – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 156 с.
6. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2001, - 59 с.
7. Методическое пособие «Сборник образовательных программ дополнительного образования детей» . – Челябинск., 2011. - 86 с.
8. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001.- 125 с.
9. Реан А.А. Психология человека от рождения до смерти.-Москва: Прайм-Еврознак, 2010.-651с.
10. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.-463 с.

Литература для детей и родителей

1. Грэй Д. Дети - с небес. Уроки воспитания. Как развить в ребёнке дух сотрудничества, отзывчивость и уверенность в себе. / Перев. с англ.-М.: ООО Издательство «София», 2010. – 384 с.
2. Лемеш Ю. Общаться с подростком - как? Пособие для умных предков.-М.: АСТ; СПб.: Астрель-СПб; Владимир: ВКТ, 2010.-286, [1] с.
3. Робототехника для детей и родителей. – С-Пб., «Наука», 2011.-264с.
4. ЛЕГО - лаборатория (Control LaB). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М..ИНТ, 1998. -46 с.

Оценочные материалы

Тест 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2. Верным является утверждение...

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к серв омотору, а другой...

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- a) двумя сервомоторами

- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект ...

- a) 50 см.
- b) 100 см.
- c) 3 м.
- d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест 2

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

- a) фрагмент
- b) чертеж
- c) деталь
- d) спецификация

2. Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо:

- a) дважды кликнуть на основной надписи
- b) выбрать Сервис-Параметры...
- c) выбрать Файл-Заполнить основную надпись
- d) выбрать Редактор-Заполнить основную надпись

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

- a) Файл
- b) Правка
- c) Сервис
- d) Вставка

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

- a) Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.
- b) Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве

с) Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве

д) Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

5. Какие виды привязок вы знаете?

а) глобальные

б) локальные

с) клавиатурные

д) первичные

е) системные

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

а) *.cdw

б) *.frw

с) *.m3d

д) *.txt

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

а) С верхним правым углом формата любого чертежа

б) С нижним левым углом формата любого чертежа.

с) С нижним правым углом формата любого чертежа.

д) С верхним левым углом формата любого чертежа.

8. Назначение команды *Привязки*?

а) Привязка вида изображения к чертежу.

б) Точное черчение.

с) Связь окна с элементами.

д) Более быстрый переход к команде.

9. Выберите неверное утверждение.

а) Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке".

б) Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами.

с) Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.

д) 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...

а) Создания отрезков под углом больше 90 градусов.

б) Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.

с) Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.

д) Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

Тест 3

1. Что такое 3D-принтер?

а) Устройство для рисования

б) Устройство для создания трехмерных объектов

- c) Устройство для печати текста
- d) Устройство для сканирования

2. Какой материал чаще всего используется для печати на 3D-принтерах?

- a) Бумага
- b) Пластик (PLA, ABS)
- c) Металл
- d) Стекло

3. Как называется компьютерная программа, предназначенная для создания 3D-моделей?

- a) Текстовый редактор
- b) CAD-программа
- c) Программа для редактирования видео
- d) Игровой движок

4. Какой из перечисленных видов 3D-печати является наиболее распространенным?

- a) Лазерная сублимация
- b) Слойная аддитивная печать (FDM)
- c) Стереолитография (SLA)
- d) Печать на брошюрах

5. Какой шаг является первым в процессе 3D-печати?

- a) Печать объекта
- b) Создание 3D-модели
- c) Подбор материала
- d) Сушка объекта

6. Что такое слой в контексте 3D-печати?

- a) Толщина одного изображения
- b) Отдельная часть печатаемого объекта, наносимая поочередно
- c) Уровень сложности печати
- d) Размер детали в 3D-модели

7. Какой из этих этапов не является частью процесса 3D-печати?

- a) Подготовка модели
- b) Сборка деталей
- c) Печать объекта
- d) Постобработка

8. Какое преимущество имеет 3D-печать по сравнению с традиционными методами производства?

- a) Высокая стоимость
- b) Возможность создания сложных геометрий
- c) Необходимость в большом количестве материалов
- d) Увеличенная скорость обработки

9. В чем заключается метод послойной печати на 3D-принтере?

- a) Напечатать все детали за раз
- b) Наносить материал слой за слоем
- c) Лить материал в формы
- d) Вертикально разглаживать материал

10. Какое из следующих утверждений о 3D-принтерах является верным?

- a) Они могут печатать лишь пластиковые объекты
- b) Они работают только с жидкими материалами
- c) Их нельзя использовать для создания функциональных объектов
- d) Они могут печатать из различных материалов, включая металл и резину

11. Какой параметр 3D-принтера влияет на качество печати?

- a) Размер печатающего поля
- b) Скорость печати
- c) Разрешение (точность)
- d) Все вышеперечисленное

12. Какова основная задача слайсера в процессе 3D-печати?

- a) Создание 3D-модели
- b) Подбор материала
- c) Конвертация 3D-модели в G-code для печати
- d) Установка принтера

13. Что необходимо сделать после печати объекта на 3D-принтере?

- a) Полностью выбросить принтер
- b) Выполнить постобработку (снятие поддержек, шлифовка и т.д.)
- c) Перепрограммировать принтер
- d) Изменить 3D-модель

14. Какое влияние оказывают поддерживающие структуры при 3D-печати?

- a) Они не нужны и усложняют печать
- b) Они поддерживают детали в подвешенном состоянии
- c) Они ускоряют процесс печати
- d) Они делают объект легче

15. Какой из следующих процессов помогает уменьшить время печати?

- a) Увеличение толщины слоев
- b) Уменьшение размера объекта
- c) Уменьшение скорости печати
- d) Увеличение количества поддерживающих структур

Календарный учебный график

Программа «Робототехника и 3Д мир»

Год обучения, количество часов в год **I год обучения, 6 часов в неделю, 216 часов в год.**

Место проведения: МАОУ ДО ЦТР и ГО «Гармония», кабинет № 11

№ п/п занятия	Дата (неделя)	Название темы	Формы организации деятельности	Формы контроля
1	02.09	Проведение инструктажей. Обзор оборудования: LEGO EV3, 3D-принтер, программа КОМПАС-3D.	Занятие-беседа	Беседа
2	03.09	Способы крепления деталей. Приёмы механических передач.	Практическая задание (ПЗ)	Практическое задание (ПЗ)
3	07.09	Сборка базовой модели робота.	ПЗ	ПЗ
4	09.09	Изготовление модели с механическими передачами.	ПЗ	выставка конструкций
5	10.09	Знакомство с программой EV3	Объяснение, ПЗ	ПЗ
6	14.09	Алгоритмы движения вперёд/назад, повороты.	ПЗ	ПЗ
7	16.09	Программирование танцующего робота.	ПЗ	ПЗ
8	17.09	Движение с помощью реечной, червячной передач.	ПЗ	ПЗ
9	21.09	Движение с помощью ременной, зубчатой передач.	ПЗ	ПЗ
10	23.09	Движение по траектории.	ПЗ	ПЗ
11	24.09	Движение по траектории.	ПЗ	ПЗ
12	28.09	Создание модели робота с датчиком касания.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
13	30.09	Тестирование робота с помощью программы EV3.	ПЗ	ПЗ
14	01.10	Ультразвуковой датчик. Движение вдоль стенки.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
15	05.10	Преодоление лабиринта.	ПЗ	ПЗ
16	07.10	Программирование модели с гироскопическим датчиком.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
17	08.10	Теоретические основы и характеристики цвета, модель с датчиком цвета.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
18	12.10	Движение по черной линии.	ПЗ	ПЗ
19	14.10	Траектория с перекрестками.	ПЗ	ПЗ
20	15.10	Сборка собственной модели EV3 с датчиками.	ПЗ	ПЗ
21	19.10	Составление простой программы с использованием датчиков.	ПЗ	ПЗ
22	21.10	Требования для соревнования «Лабиринт», сборка робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
23	22.10	Программирование и тестирование робота.	ПЗ	ПЗ
24	26.10	Соревнование «Лабиринт».	ПЗ	ПЗ, Внутри групповые соревнования
25	28.10	Требования для соревнования «Сумо роботов», сборка робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
26	29.10	Соревнование «Сумо роботов».	ПЗ	ПЗ, Внутри групповые соревнования
27	02.11	Требования для соревнования «Кегельринг», сборка робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
28	05.11	Программирование и тестирование робота.	ПЗ	ПЗ
29	09.11	Соревнование «Кегельринг».	ПЗ	ПЗ, Внутри групповые соревнования
30	11.11	Требования для соревнования «Транспортировка», сборка робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ

31	12.11	Программирование и тестирование робота.	ПЗ	ПЗ
32	16.11	Соревнование «Транспортировка».	ПЗ	ПЗ, Внутри групповые соревнования
33	18.11	Требования для соревнования «Бег на время», сборка робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
34	19.11	Соревнование «Бег на время».	ПЗ	ПЗ, Внутри групповые соревнования
35	23.11	Интерфейс КОМПАС-3D	Объяснение, ПЗ	ПЗ
36	25.11	Создание точек, отрезков, окружностей, прямоугольников	ПЗ	ПЗ
37	26.12	Создание картин с помощью фигур и инструментов программы КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
38	30.11	Эскиз как основа 3D-операций. Связь с робототехникой.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
39	02.12	Операции «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием».	Объяснение, ПЗ	ПЗ
40	03.12	Создание чертежей деталей.	ПЗ	ПЗ
41	07.12	Создание чертежей.	ПЗ	ПЗ
42	09.12	Создание чертежей.	ПЗ	ПЗ
43	10.12	Создание чертежей.	ПЗ	ПЗ
44	14.12	Создание чертежей.	ПЗ	ПЗ
45	16.12	Твердотельное моделирование.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
46	17.12	Операция «Вращение».	Объяснение, ПЗ	
47	21.12	Комбинирование примитивов и булевы операции.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
48	23.12	Параметричность.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
49	24.12	Моделирование куба.	ПЗ	ПЗ
50	28.12	Моделирование конуса.	ПЗ	ПЗ
51	30.12	Моделирование шара.	ПЗ	ПЗ
52	11.01	Моделирование цилиндра.	ПЗ	ПЗ
53	13.01	Комбинирование примитивов.	ПЗ	ПЗ
54	14.01	Комбинирование примитивов.	ПЗ	ПЗ
55	18.01	Сборка моделей из нескольких деталей.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
56	20.01	Сборка моделей из нескольких деталей.	ПЗ	ПЗ
57	21.01	Сборка моделей из нескольких деталей.	ПЗ	ПЗ
58	25.01	Работа с сопряжениями.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
59	27.01	Работа с сопряжениями.	ПЗ	ПЗ
60	28.01	Создание простых механизмов.	Объяснение, беседа	ПЗ
61	01.02	Создание простых механизмов.	ПЗ	ПЗ
62	03.02	Создание простых механизмов.	ПЗ	ПЗ
63	04.02	Создание простых механизмов.	ПЗ	ПЗ
64	08.02	Проверка коллизий. Доработка.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
65	10.02	Создание простых механизмов.	ПЗ	ПЗ
66	11.02	Создание простых механизмов.	ПЗ	ПЗ
67	15.02	Проверка коллизий. Доработка.	ПЗ	ПЗ
68	17.02	Принцип работы 3D-принтера, виды пластиков, экспорт в STL.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
69	18.02	Работа со слайсером.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
70	22.02	Настроить слайсер под свой принтер и материал. Распечатать тестовые кубики.	ПЗ	ПЗ
71	24.02	Распечатать тестовые калибровочные модели.	ПЗ	ПЗ
72	25.02	Печать одной и той же детали с разной высотой слоя и	ПЗ	ПЗ

		заполнением, сравнение прочности и времени.		
73	01.03	Безопасность: горячие элементы, движущиеся части, вентиляция при работе с ABS/смолами.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
74	03.03	Печать моделей, созданных в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
75	04.03	Анализ ошибок и их устранение.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
76	10.03	Печать моделей, созданных в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
77	11.03	Печать моделей, созданных в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
78	15.03	Анализ ошибок и их устранение.	ПЗ	ПЗ
79	17.03	Понятие, этапы, подготовка карточки проекта.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
80	18.03	Техническое задание. Декомпозиция задачи.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
81	22.03	Эскизы компоновки и схемы соединений.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
82	24.03	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
83	25.03	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
84	29.03	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
85	31.03	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
86	01.04	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
87	05.04	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
88	07.04	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
89	08.04	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
90	12.04	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
91	14.04	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
92	15.04	Проектирование деталей в КОМПАС-3D.	ПЗ	ПЗ
93	19.04	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
94	21.04	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
95	22.04	3D-печать компонентов.	ПЗ	ПЗ
96	26.04	Сборка конструкции.	ПЗ	ПЗ
97	28.04	Сборка конструкции.	ПЗ	ПЗ
98	29.04	Сборка конструкции.	ПЗ	ПЗ
99	05.05	Сборка конструкции.	ПЗ	ПЗ
100	06.05	Сборка конструкции.	ПЗ	ПЗ
101	12.05	Структура программы для робота.	Объяснение, ПЗ	ПЗ
102	13.05	Написать и отладить отдельные модули.	ПЗ	ПЗ
103	17.05	Тестирование подсистемы по отдельности. Сборка базовой логики.	ПЗ	ПЗ
104	19.05	Тесты на полигоне. Внесение корректировки.	ПЗ	ПЗ
105	20.05	Проверка совместимости с напечатанными деталями.	ПЗ	ПЗ
106	24.05	Доработка проекта.	ПЗ	ПЗ
107	26.05	Презентация работы.	Показ. Доклад	Защита соб. проекта
108	27.05	Итоговое занятие.	ПЗ	Тестирование, викторина
		итого	216 часов	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 194515710994592247154964585592159115514362733445

Владелец Кынчина Юлия Викторовна

Действителен с 03.02.2026 по 03.02.2027