

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА



Утверждаю:

Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ

Талова / Талова Т.М.

26 мая 2025 г.

Согласовано:

Методический совет

от 26 мая 2025 г.

Протокол № 21/06-10

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ.
ОТ ЭСКИЗА ДО ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ»**

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации: 1 год, 144 часа

**Автор-составитель,
исполнитель:**

Летков Дмитрий Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Консультант: Поварова Ирина
Федоровна, заместитель директора
по инновационной и методической
работе

г. Ярославль
2025 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цель и задачи	4
1.2. Ожидаемые результаты	5
1.3. Особенности организации образовательного процесса	6
2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	15
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	16
6.1. Методическое и обеспечение программы	16
6.2. Материально-техническое обеспечение программы	17
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	19
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	25
8.1. Нормативно-правовые документы	25
8.2. Информационные источники для педагогов	27
8.3. Информационные источники для учащихся и родителей	27

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 25.12.2023);
- Федеральным Законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- указом Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (с изменениями на 28 января 2021 года);
- стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р;
- концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;
- распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- распоряжением Министерства просвещения РФ от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным

государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28;

- приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 № 19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области»;

- Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Вид программы: модифицированная, разработана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование в среде КОМПАС-3D» Братцевского Алексея Борисовича, педагога дополнительного образования, утверждена директором МОУ ДО «Городской центр технического творчества г. Ярославля 23.05.2022.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 11-18 лет (5-11 классы общеобразовательной школы).

Актуальность программы

Современные тенденции развития машиностроения и других смежных сфер деятельности требуют навыков создания 3D моделей и сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования (САПР). Современное техническое творчество сложно представить без навыков 3D моделирования уже на первых годах обучения.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка создавать 3D модели, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в сфере 3D моделирования.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им создавать собственные изделия и механизмы используя современные САПР и станки с ЧПУ. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков (работа в мастерской) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

1.1. Цель и задачи

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области создания 3D моделей в САПР и изготовления их на станках с ЧПУ.

Задачи

1. Обучающие задачи:

- обучить технике безопасности при работе со станочным оборудованием;
- формировать у обучающихся знания, умения и навыки в области 3D моделирования;
- обучить технологическим навыкам конструирования;
- обучить основам работы на станках с ЧПУ;
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией.

2. Развивающие задачи:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- развивать у учащихся внимание, память, изобретательность, пространственное и критическое мышление.

3. Воспитательные задачи:

формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг»:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

1.2. Ожидаемые результаты

В результате освоения обучающего аспекта программы, обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при работе со станочным оборудованием;
- принципы создания 3D моделей в САПР;
- технологии черчения, конструирования и сборки 3D моделей;
- основы работы на станках с ЧПУ

Уметь:

- создавать эскизы будущих 3D моделей на бумаге;
- создавать 3D модели и сборки;
- проверять кинематику и механику сборок;
- подготавливать 3D модели к изготовлению на станках с ЧПУ;
- изготавливать модели на 3D принтере, станке лазерной резки, ЧПУ фрезере;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию,

проводить её верификацию.

Результатом освоения обучающимися программы по развивающему аспекту являются:

- устойчивый интерес к занятиям;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- активное участие в соревновательной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня.

Ожидаемые результаты обучающихся по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг».

К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:

- духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 144 академических часов в год.

Режим реализации: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом 5-10 минут.

Форма организации деятельности детей: творческое объединение.

Условия приема: набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон учащихся: 11-18 лет. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподают, в зависимости от их возраста и субъективного опыта.

Наполняемость групп: не более 12 человек.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28.

Обучение по данной программе проводится в очной форме.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 8 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

№	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1.	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1: Знакомство с программой «Компас 3D»					
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D»	2	2	4	наблюдение
2.	Настройка параметров программы	1	1	2	наблюдение, практическое задание
3.	Интерфейс программы	1	1	2	наблюдение, практическое задание
4.	Базовые действия в окне «Компас 3D»	1	1	2	наблюдение, практическое задание
5.	Общие навыки работы в «Компас 3D»: использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её использование. Настройка системы координат	1	1	2	наблюдение, практическое задание
Раздел 2: Создание чертежей					
6.	Построение геометрических объектов	2	2	4	наблюдение, практическое задание
7.	Простановка размеров	2	2	4	наблюдение, практическое задание
8.	Использование специальных символов, текстов, таблиц.	2	2	4	наблюдение, практическое задание
9.	Редактирование объектов на чертеже	2	2	4	наблюдение, практическое задание
10.	Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»	2	2	4	наблюдение, практическое задание
11.	Спецификация. Работа с чертежами	2	2	4	наблюдение, практическое задание

12.	Использование параметрических зависимостей	2	2	4	наблюдение, практическое задание
13.	Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Work, AutoCAD.	2	2	4	наблюдение, практическое задание
Раздел 3: Создание 3D моделей					
14.	Создание файла модели. Система координат, базовые плоскости	2	4	6	наблюдение, практическое задание
15.	Ориентация модели	2	4	6	наблюдение, практическое задание
16.	Отображение модели. Перспектива. Настройка параметров перспективной проекции	2	4	6	наблюдение, практическое задание
17.	Требования к эскизам	2	4	6	наблюдение, практическое задание
18.	Создание основания тела	2	4	6	наблюдение, практическое задание
19.	Приклеивание и вырезание формообразующих элементов	2	4	6	наблюдение, практическое задание
20.	Применение вспомогательной геометрии КОМПАС-3D	2	4	6	наблюдение, практическое задание
21.	Скругление. Фаска	2	4	6	наблюдение, практическое задание
22.	Отсечение части детали	2	4	6	наблюдение, практическое задание
23.	Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива	2	4	6	наблюдение, практическое задание
24.	Спирали. Общие приемы построения	2	4	6	наблюдение, практическое задание
25.	Сплайны и ломаные. Общие приемы построения	2	4	6	наблюдение, практическое задание

26.	Поверхности	2	4	6	наблюдение, практическое задание
27.	Добавление компонентов в сборку	2	4	6	наблюдение, практическое задание
28.	Сопряжение компонентов сборки	2	4	6	наблюдение, практическое задание
Раздел 4. Создание собственных проектов					
29.	Создание собственных проектов	0	6	6	работа над проектом
30.	Представление и защита проектов	4	0	4	презентация проекта
Итого:					
		56	88	144	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1: Знакомство с программой «Компас 3D»

Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D»

Теория: Правила безопасной работы на компьютере. Что такое «Компьютерная графика», «3D моделирование».

Практика: Знакомство с программой «Компас 3D», Отработка приемов запуска программы

Тема 2. Настройка параметров программы

Теория: Компьютерное черчение. Использование в повседневной жизни и на промышленных предприятиях. Рассмотрение настроек основных параметров системы

Практика: Установка пользовательских настроек и осуществление возврата к настройкам по умолчанию программы «Компас 3D»

Тема 3. Интерфейс программы

Теория: Типы документов. Основные форматы и ориентация листа в черчении.

Рассмотрение способов создания новых документов.

Практика: Построение чертежа с заданными параметрами по готовому примеру

Тема 4. Базовые действия в окне «Компас 3D»

Теория: Управление отображением документа в окне.

Практика: Изучение принципов использования закладок документов, линейки прокрутки, листание документа. Изучение способов изменения масштаба документа, использование контекстных меню, управление порядком обрисовки объектов, обновление изображения.

Тема 5. Общие навыки работы в «Компас 3D»: Использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её использование. настройка системы координат

Теория: Построение чертежа. Соблюдение единых стандартов конструкторской документации. Изучение глобальных, локальных, ортогональных и клавиатурных привязок.

Практика: Применение разнообразных вариантов выделения объектов: с помощью мыши, с помощью команд, по свойствам. Настройка выделения. Рассмотрение настроек параметров сетки, использование привязки по сетки, а также сетки при мелких масштабах.

Раздел 2: Создание чертежей

Тема 6. Построение геометрических объектов

Теория: Типы линий. Их использование согласно ЕСКД.

Практика: Изучение способов построения окружностей, точек, отрезков, многоугольников и других геометрических объектов. Построение геометрических объектов по заданным вариантам.

Тема 7. Простановка размеров

Теория: Размеры. Их виды. Способы нанесения согласно ЕСКД.

Практика: Изучение основных команд нанесения размеров на чертежах. Рассмотрение способов простановки размеров для характерных геометрических объектов. Преобразование размеров из одного вида в другой.

Тема 8. Использование специальных символов, текстов, таблиц

Теория: Технические требования. Ввод неуказанной шероховатости. Специальные символы на чертежах.

Практика: Изучение основных символов обозначений на чертеже: шероховатость, базы, допуск формы, линия-выноска, клеймения, маркировка, стрелка направления взгляда и др. Изучение способов добавления технических требований, текстов, таблиц. Создание чертежа детали по заданному варианту.

Тема 9. Редактирование объектов на чертеже

Теория: Типы деталей. Основные виды на чертежах.

Практика: Изучение общих приемов редактирования. Изменение и копирование свойств объектов. Рассмотрение основных команд редактирования: сдвиг, копирование, преобразование объектов, разбиение объектов на части, удаление объектов и др.

Тема 10. Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»

Теория: Построение по 2 видам 3-го. Аксонометрические и ортогональные построения. Принцип построения проекционных видов по изометрическим изображениям.

Практика: Изучение панели инструментов «Измерения». Проведение измерений длины, площади и др. для различных геометрических объектов. Построение 3-го вида по 2-м заданным.

Тема 11. Спецификация. Работа с чертежами

Теория: Сборочные чертежи. Правила построения сборочных чертежей.

Практика: Изучение команд создания новой спецификации. Изучение команд добавления новых разделов в спецификацию. Рассмотрение способов привязки заданного чертежа с созданной спецификацией.

Тема 12. Использование параметрических зависимостей

Теория: Предварительный просмотр. Печать документов.

Практика: Изучение панели инструментов «Параметризация». Настройка параметров параметризации. Применение команд параллельности, перпендикулярности и др. для геометрических объектов.

Тема 13. Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Work, AutoCAD

Теория: Виды программ и систем автоматизированного проектирования.

Практика: Изучение расширений и поверхностное знакомство с программами Solid Works, AutoCAD. Сохранение документов, совместимых с другими программами. Самостоятельное выполнение чертежа по заданному заданию.

Раздел 3: Создание 3D моделей

Тема 14. Создание файла модели. Система координат, базовые

плоскости

Теория: Изучение порядка выполнения команд при создании модели.

Практика: Настройка расположения систем координат, плоскостей проекции.

Тема 15. Ориентация модели

Теория: Изучение видов ориентации модели.

Практика: Рассмотрение способов изменения ориентации. Добавление и удаление пользовательской ориентации.

Тема 16. Отображение модели. Перспектива. Настройка параметров перспективной проекции

Теория: Рассмотрение способов перемещения инструментальных панелей.

Практика: Изучение возможностей расположения модели в окне программы. Настройка управляющих элементов и командах программы КОМПАС-3D.

Тема 17. Требования к эскизам

Теория: Применение линий типа «Контур».

Практика: Использование правил и требований при создании контура эскиза.

Тема 18. Создание основания тела

Теория: Изучение этапов создания эскиза основания.

Практика: Выполнение формообразующих операции. Использование команды «Деталь- заготовка».

Тема 19. Приклеивание и вырезание формообразующих элементов

Теория: Создание эскиза на плоской грани детали.

Практика: Проецирование в эскиз существующих объектов. Приклеивание элементов.

Вырезание элементов.

Тема 20. Применение вспомогательной геометрии КОМПАС-3D

Теория: Что такое вспомогательная геометрия КОМПАС-3D.

Практика: Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей.

Использование контрольных и присоединительных точек.

Тема 21. Скругление. Фаска

Теория: Изучение способов построения скруглений и фасок. **Практика:** Создание скруглений. Построение фасок.

Тема 22. Отсечение части детали

Теория: Сечение модели плоскостью. Сечение модели по эскизу.

Практика: Сечение модели плоскостью. Сечение модели по эскизу.

Тема 23. Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива

Теория: Изучение общих приёмов создания массивов элементов. **Практика:** Настройка параметров построения массивов.

Тема 24. Спирали. Общие приемы построения.

Теория: Выбор конструктивных плоскостей при создании модели.

Расположение модели в пространстве.

Практика: Использование контрольных и присоединительных точек. Построение цилиндрической спирали. Построение конической спирали.

Тема 25. Сплаины и ломаные. Общие приемы построения

Теория: Выбор конструктивных плоскостей при создании модели.

Практика: Расположение модели в пространстве. Использование контрольных и присоединительных точек. Построение сплайнов. Построение ломанных.

Тема 26. Поверхности

Теория: Построение различных форм с добавлением необходимых конструктивных элементов.

Практика: Создание импортированной поверхности. Создание поверхности выдавливания. Создание поверхности вращения. Создание кинематической поверхности. Создание поверхности по сечениям. Создание заплаток. Удаление граней. Способы сшивки поверхностей.

Тема 27. Добавление компонентов в сборку

Теория: Компоненты сборки.

Практика: Добавления компонентов из файла. Создание компонента на месте. Вставка в сборку одинаковых компонентов. Добавления стандартных изделий.

Тема 28. Сопряжение компонентов сборки

Теория: Сопряжение компонентов сборки. Изучение общих приемов создания сопряжений.

Практика: Расположение элементов на заданном расстоянии. Расположение элементов под углом друг к другу. Осуществление перестроения сборки. Фиксация компонентов сборки.

Раздел 4. Создание собственных моделей

Тема 29. Создание собственных моделей

Практика: Создание собственной модели.

Тема 30. Представление и защита проектов

Теория: Представление и защита своего проекта.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в объединении ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей целью воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Методическое и обеспечение программы

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

– Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии.

– Workshop и Tutorial (практическое занятие по освоению профессиональных компетенций), что по сути является разновидностями мастер-классов, где учащимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога.

– Самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

– Метод кейсов, "мозговой штурм", метод задач и метод проектов. Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – *case, англ.*), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. профессиональных компетенций (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа по созданию 3д моделей в САПР;
- работа с оборудованием (лазерная резка, 3D печать);
- постобработка готовых изделий ручным инструментом

6.2. Материально-техническое обеспечение программы

№ п/ п	Наименование	Назначение/ краткое описание функционала оборудования
1	Компьютерное оборудование	
1.1	Настольный ПК	Работа с ПО
1.2	Мышь	Работа с ПК
1.3	3D принтер	Изготовление моделей созданных в САПР
1.4	Станок лазерной резки	Изготовление моделей созданных в САПР
1.5	Фрезерный станок с ЧПУ	Изготовление моделей созданных в САПР
1.6	САПР Компас 3D	Софт для 3D моделирования
2	Презентационное оборудование	
2.1	Интерактивная доска	подача информационного материала
2.2	Настенное крепление	Крепление интерактивной доски
3	Мебель	
3.1	Комплект мебели	Размещение учеников в учебном кабинете
3.2	Металлические столы для пайки и резки листовых материалов	Пайка компонентов, самостоятельное изготовление деталей.
3.3	Светильник настольный галогеновый	Освещение

3.4	Корзины для мусора	Сбор мусора и прочих не пищевых отходов
4	Инструмент	
4.1	Набор ручного инструмента	Инструмент для постобработки изделий напечатанных на 3D принтере
4.2	Комплект метизов	Комплект крепежа для сборки механических изделий
4.3	Клей Дихлорэтан	Клей для склеивания деталей напечатанных на 3D принтере

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входная диагностика осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся, проводится в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка учащимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** - соревнования.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой знания, умения и навыки обучающиеся оцениваются по критериям по 5-ти балльной шкале.

№	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов
1.	Знание основ создания 3D моделей и сборочных узлов в САПР Компас 3D	<p>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям</p> <p>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>	<p>обучающийся полностью владеет указанным навыком или знаниями, умеет самостоятельно и качественно применять на практике, может грамотно объяснить педагогу и другим обучающимся;</p> <p>имеются несущественные недочеты в теории либо практических работах, обусловленные прежде всего недостатком опыта;</p> <p>знания и умения на базовом уровне, но регулярно требуется контроль и помощь со стороны педагога и других обучающихся;</p> <p>знания и умения недостаточны, требуется постоянный контроль;</p> <p>имеются некоторые</p>	<p>5 баллов</p> <p>4 балла</p> <p>3 балла</p> <p>2 балла</p> <p>1 балл</p>	Наблюдение, тестирование

			отрывочные знания и умения, но присутствует мотивация к их получению		
2.	Знание технологии обработки материалов.	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Наблюдение, тестирование
3.	Знание техпроцесса создания детали от эскиза до готового результата	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Собеседование, Контрольное задание
4.	Самостоятельность в учебно-познавательной деятельности.	Самостоятельность в подборе и анализе литературе Самостоятельность в пользовании компьютерным и источниками информации Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Анализ Исследовательские работы Наблюдение
5.	Умение технически мыслить и творчески подходить к работе	Креативность в выполнении заданий	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Контрольное задание
6.	Сформированные навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности	Собственный либо командный проект	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Защита проекта
7.	Умение продуктивно работать в	Отсутствие конфликтов с другими	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла	Наблюдение Командная игра

	команде	участниками команды Знание своей роли в работе команды		2 балла 1 балл	
8.	Умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его	Четкие временные рамки каждого шага на пути к результату	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Контрольное задание
9.	Наличие у ребенка организационно-волевых качеств личности для успешной деятельности, таких как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль	Усидчивость и настойчивость при выполнении контрольных заданий	уровни – по аналогии с п.1	5 баллов 4 балла 3 балла 2 балла 1 балл	Контрольное задание

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей учащихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;

– индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Задачи воспитания отслеживаются с помощью критериев, показателей и методов контроля, представленных в таблице (задачи представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг.»).

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины	<p>Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p> <p>Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p> <p>Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p>	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.	Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности	<p>Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие.</p> <p>Средний – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p> <p>Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p>	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать мотивацию к профессиональному у самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой	Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой	Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)

<p>деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>	<p>деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии</p>	<p>Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора. Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.</p>	
--	---	---	--

8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года // КонсультантПлюс: [сайт]. – 2024. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.03.2025).
2. Федеральный Закон от 31 июля 2020 года. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (дата обращения: 17.03.2025).
3. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204250022> (дата обращения: 17.03.2025).
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 17.03.2025).
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26 декабря 2017 года (с изменениями на 28 января 2021 года) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 17.03.2025).
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (дата обращения: 20.03.2025).
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения: 20.03.2025).
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» //

- Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404975641/> (дата обращения: 20.03.2025).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 20.03.2025).
 10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73078052/> (дата обращения: 20.03.2025).
 11. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися» // ЗАКОНЫ, КОДЕКСЫ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-25122019-n-r-145-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 20.03.2023).
 12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71274844/> (дата обращения: 20.03.2023).
 13. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 20.03.2025).
 14. Приказ Департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 № 19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7601201808100001> (дата обращения: 17.03.2025).

15. Устав ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества// ГОАУ ДО ЯО Центр детско-юношеского технического творчества: [сайт]. – URL: https://cdutt.edu.yar.ru/dokumenty/ustav_goau_do_yao_tsdyyutt_ot_03_09_2018.pdf (дата обращения: 17.03.2025).

8.2. Информационные источники для педагогов

1. Богуславский, А.А. КОМПАС 3D-LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере / А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова. – Коломна: Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2010. – 165 с.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 286 с.
3. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
4. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – № 9. – 148 с.
5. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012.
6. КОМПАС 3D V7. Практическое руководство Том I // StudFiles: [сайт]. – 2004. – URL: <https://studfile.net/preview/6018895/> (дата обращения: 10.07.2023).
7. КОМПАС-3D V7. Трёхмерное моделирование. Моделирование листовых деталей. Практическое руководство. – М.: АСКОН. – 2004.
8. Компас-график 5.X. Практическое руководство. В двух частях. – М.: АО АСКОН, 2002. – 468 с.
9. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность / Е.А. Путина // «Дополнительное образование и воспитание». – 2013. – № 6 (164). – С.34-36.
10. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.
11. Шушан, Р. Дизайн и компьютер / Р.Шушан, Д. Райт, Л.Льюис; пер. с англ. – М.: Издательский отдел, Русская редакция, ТОО ChannelTradingLtd, 1997. – 544 с.

8.3. Информационные источники для учащихся и родителей

1. Азбука КОМПАС 3D V15. – М.: ЗАО АСКОН, 2014. – 492 с.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 286 с.
3. Гейн, А. Г. Информатика: Кн. для учителя: Метод. рекомендации к учеб. 10-11 кл. / А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман. – М.: Просвещение, 2004 – 204 с.
4. Герасимов, А. Самоучитель. КОМПАС 3D V12 / А. Герасимов. – БХВ-

- Петербург, 2011. – 841 с.
5. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. – М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. – 176 с.
 6. Потемкин, А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D / А.Е. Потемкин. – СПб: БХВ- Петербург, 2004. – 504 с.
 7. Третьяк, Т.М. Компас-3D v.5.11-8.0. Практикум для начинающих / Т.М. Третьяк, А. А. Богуславский, А. А. Фарафонов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2010. – 270 с.