

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»  
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»  
Г. ЮЖНОУРАЛЬСК

ПРИНЯТО на заседании  
педагогического совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»  
протокол № 135 от 15 июля 2023 г.

СОГЛАСОВАНО на заседании  
методического совета ЦЦОД «IT-куб» г.  
Южноуральск  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА

«Основы инженерного 3D моделирования»

Направленность: техническая  
Уровень освоения программы: базовый  
Срок освоения программы: 1 год  
Возрастная категория обучающихся: 14–17 лет

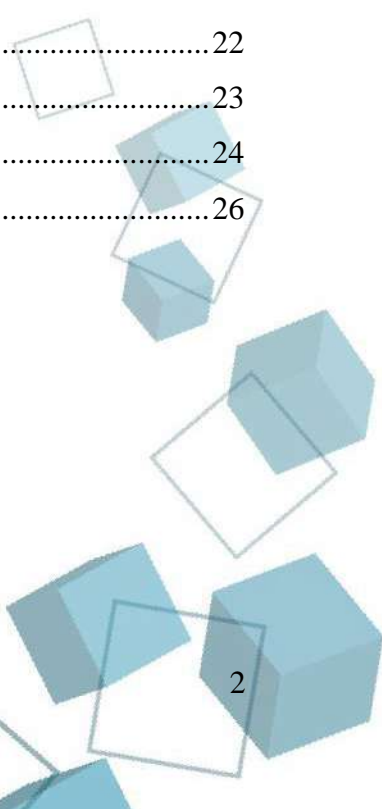
Автор-составитель:  
Быченко Владимир Васильевич,  
педагог дополнительного образования

г. Южноуральск,  
2023



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Сведения о программе .....	5
1.3 Цель и задачи программы .....	7
1.4 Содержание программы .....	7
1.5 Учебный план .....	10
1.6. Планируемые результаты.....	11
<b>РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....</b>	<b>13</b>
2.1 Календарный учебный график .....	13
2.2 Условия реализации программы.....	13
2.3 Формы аттестации .....	14
2.4 Оценочные материалы .....	15
2.5 Методические материалы .....	15
2.6 Воспитательный компонент .....	18
2.7 Информационные ресурсы и литература .....	20
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>21</b>
Приложение 1 .....	21
Приложение 2 .....	22
Приложение 3 .....	23
Приложение 4 .....	24
Приложение 5 .....	26



## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы инженерного 3D моделирования» ориентирована на школьников в возрасте 14-17 лет. Данная программа 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. В свою очередь это способствует выработке начального творческого технического мышления, а также созданию условий для развития личности подростков.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы инженерного 3D моделирования» относится к **технической направленности**. Программа разработана в соответствии со следующими **нормативными документами**:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
3. Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р/;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467"Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (с изменениями);
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242/;
6. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей – инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Минобрнауки № ВК-641/09 от 29 марта 2016 г.
7. Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022–2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
8. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09–1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648–20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
11. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;

12. Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;

13. Локально-нормативные акты ГБОУ ДО ДЮТТ Челябинской области.

и с учетом возрастных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы IT-куб г. Южноуральска.

**Актуальность разработки образовательной программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы инженерного 3D моделирования» актуальна в связи с существующими современными тенденциями в развитии современного мира, которые диктуют необходимость получения знаний и навыков в области техники и повышение технической грамотности.

Особенности предприятий города Южноуральска, а именно, внедрение наукоёмких технологий, автоматизация производства, недостаток квалифицированных специалистов позволяет говорить об актуальности раннего профориентационного обучения в области 3D-моделирования и инженерной графики.

**Уровень освоения программы – базовый.** Базовый уровень достижений - уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения. Обучающиеся, овладевшие базовым уровнем, демонстрируют знание основного учебного материала и его применения в знакомых ситуациях.

**Отличительные особенности** программы от существующих программ в этой области заключаются в ее содержании, которая соответствует профильному уровню графической подготовки школьников и представляет собой интеграцию основ графического языка, изучаемого в объеме образовательного стандарта, и элементов компьютерной графики, осваиваемых на уровне пользователя отечественной образовательной системы трехмерного проектирования КОМПАС 3D.

Программа предусматривает изучение формы предметов, правил чтения графических изображений, методов и правил графического изображения информации об изделиях; выполнение графической документации с помощью графического редактора КОМПАС, освоение элементов художественного конструирования, дизайна.

Программа состоит из двух модулей:

1. **Модуль 1 «Основы инженерной графики и черчения».** Проходя данный модуль, обучающиеся получают начальные знания и опыт для создания чертежей и эскизов, навыки работы в САПР Компас3D.
2. **Модуль 2. «3D моделирование в Компас3D».** В модуле рассматриваются этапы создания точных 3D моделей, автоматического и ручного создания чертежей модели и технической документации к ним.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что:

- программа отвечает потребностям общества в формировании компетентной, творческой личности;
- обучающиеся смогут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

**Адресат программы** – школьники 14-17 лет, проявляющие интерес к инженерной графике и САПР, техническому творчеству. На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих.

В программе учитываются возрастные особенности обучающихся: в этом возрасте формируется самосознание — представление о себе самом, самооценивание умственных, моральных, волевых качеств. Происходит соотношение себя с идеалом, появляется возможность самовоспитания. Возрастает волевая регуляция. Ведущая деятельность – учебно-профессиональная. Стремление приобрести профессию – основной мотив познавательной деятельности. Возрастает концентрация внимания, объем памяти, сформировалось абстрактно-логическое мышление. Появляется умение самостоятельно

разбираться в сложных вопросах. Формируется собственное мировоззрение как целостная система взглядов, знаний, убеждений, своей жизненной философии. Стремление к самоуправлению, стремление заново осмыслить все окружающее, происходит жизненное определение человека. Для младших подростков характерен поиск новых ощущений, нового опыта, новой информации. Подростков легко увлечь и заинтересовать, они с радостью включаются в общие дела, а в ожидании успеха готовы горы свернуть. Они с благодарностью откликаются на похвалу и бескорыстное желание помочь. Они готовы всё обсуждать и обо всем рассуждать, если их внимательно и с уважением слушают, если прислушиваются к их желаниям, если ценят их мнение. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей

**Срок реализации и объем программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год (108 академических часов).

**Форма реализации программы.** Форма реализации программы – очная с использованием электронного обучения. Под электронным образованием понимается реализация образовательных программ с использованием информационно - образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства. Обучение ведется на русском языке-государственном языке РФ.

В программе предусмотрены мероприятия для осуществления совместной деятельности обучающихся и их родителей/законных представителей. Это проектная деятельность и защита проектов в рамках мероприятия «IT-проектория».

**Формы организации деятельности обучающихся.** При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа обучающихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (2–4 человека).

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, викторина, конкурс.

**По способу организации занятий** — словесные, наглядные, практические.

**Типы занятий:** теоретические, практические, комбинированные.

**Режим занятий:** 3 академических часа в неделю. 1 раз – 2 часа и 1 раз – 1 час (академический час – 45 мин). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв. Расписание составлено с учетом пожеланий обучающихся и их родителей, а также с учетом благоприятного режима труда и отдыха. Количество обучающихся в группе 12 человек. Группы могут быть разновозрастными.

**Формы подведения итогов реализации программы.** По окончании образовательной программы проводится итоговый контроль в форме публичной защиты проектов, или практической работы, или «демонстрационного экзамена». Документальной формой подтверждения итогов обучения является свидетельство об окончании программы.

## 1.2 Сведения о программе

Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы инженерного 3D моделирования»
-------------------------------	--

Возраст обучающихся	14-17 лет
Длительность программы (в часах)	108
Количество занятий в неделю	3 академических часа в неделю: 1 раз 2 часа и 1 раз – 1 час (академический час – 45 мин)
Цель, задачи	Цель: вовлечение обучающихся в проектную деятельность через формирование навыков в области 3D-моделирования для создания условий для профессионального самоопределения обучающихся. Задачи: обучающие, развивающие, воспитательные
Краткое описание программы	Программа «Основы инженерного 3D моделирования» составлена в виде модулей: Модуль 1. «Основы инженерной графики и черчения». В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с инструментарием работы системы Компас3D, научатся создавать чертежи различного уровня сложности, познакомятся с различными системами проектирования. Поймут возможность САПР в рамках современных профессий. Модуль 2. «3D моделирование в Компас3D» В ходе освоения данного модуля, обучающиеся познакомятся с возможностями системы в плане создания точных 3D моделей. Научатся создавать чертежи и спецификации по созданной модели. Обучение по программе предполагает участие каждого обучающегося в разработке проекта собственного или по техническому заданию индустриального партнера. Итоговая аттестация проводится в виде защиты проекта
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа ориентирована на школьников, имеющих склонность к пространственному мышлению, увлекающихся IT-технологиями и обладающих творческой фантазией
Результат освоения	В процессе освоения программы обучающиеся освоят понятия: 3D-моделирование, инженерная графика, разрезы и сечения, проекции, плоскости, виды линий, спецификации и элементами технической документации; освоят пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария; приобретут навыки работы с 3D-объектами и чертежами, будут уметь запускать различные системы автоматизированного проектирования, устанавливать и работать в них. Создавать собственные 3D-модели как самостоятельно, так и по готовому референсу.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Региональные, федеральные и международные соревнования, проводимые в течение года в области 3 D моделирования
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Стационарный компьютер, монитор, МФУ (копир, принтер, сканер), графический планшет, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, внешний накопитель.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных)	Программа позволяет обучающимся сформировать базовые компетенции в работе с 3D моделированием путем погружения в проектную деятельность.

### 1.3 Цель и задачи программы

**Цель:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность через формирование навыков в области 3D-моделирования для создания условий для профессионального самоопределения обучающихся.

**Задачи:**

обучающие:

- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки трехмерных моделей и научить их применять;
- дать понимание о профессиях, связанных с 3D моделированием, востребованных на предприятиях города Южноуральска;
- научить работать в режиме проектной деятельности;

развивающие:

- развить интерес к техническим наукам;
- развить техническое мышление;
- способствовать развитию целеустремленности в усвоении материала и
- сформировать умение выступать публично;

воспитательные:

- содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;
- содействовать воспитанию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности;
- способствовать профессиональному самоопределению обучающихся.

### 1.4 Содержание программы

#### Введение в программу

*Теоретическая часть:* Знакомство с обучающимися, выявление знаний и навыков в ходе беседы. Правила техники безопасности и противопожарной защиты. Цели и задачи программы. Правила пользования оборудованием. Прохождение эвакуационного пути Центра, обсуждение планов. Знакомство с оборудованием.

#### Модуль «Основы инженерной графики и черчения»

##### Тема 1. Интерфейс системы Компас3D.

*Теоретическая часть:* История развития инженерной графики. Чтение чертежей и технической документации. Расположения панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений. Настройки системы.

*Практическая часть:* Практическая работа по настройке системы под свои нужды с использованием панелей инструментов

##### Тема 2. Построение прямых и отрезков.

*Теоретическая часть:* Определения геометрических фигур – точка, отрезок, луч. Построение отрезков и лучей в режиме “Чертеж”.

*Практическая часть:* Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в predetermined порядке в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Команда параллельный отрезок. Построение перпендикулярных отрезков. Вспомогательные прямые.

##### Тема 3. Построение прямоугольников

*Теоретическая часть:* Определение геометрических фигур – прямоугольник, многоугольник. Построение прямоугольников в режиме “Чертеж”

*Практическая часть:* Построение прямоугольника по двум точкам в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Построение прямоугольника центру и вершине. Разрушение и создание связей точек. Привязки.

#### **Тема 4. Построение окружностей и дуг**

*Теоретическая часть:* Определение геометрических фигур – окружность, круг, дуга. Сегменты окружности. Построение окружностей и дуг в режиме “Чертеж”

*Практическая часть:* Построение окружности по центру в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Построение окружности по трем точкам. Способы построения дуг и их команды.

#### **Тема 5. Построение эллипсов**

*Теоретическая часть:* Определение геометрической фигуры эллипса. Построение эллипсов в режиме “Чертеж”

*Практическая часть:* Команды построения эллипса в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Параметры эллипса и способы построения эллипса.

#### **Тема 6. Лекальные прямые**

*Теоретическая часть:* Виды кривых. Использование кривых на чертеже. Построение кривой в режиме “Чертеж”

*Практическая часть:* Кривые Безье. Построение ломаной кривой в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Построение сплайна. Построение разреза и сечения при помощи кривой.

#### **Тема 7. Построение фасок и скруток**

*Теоретическая часть:* Виды фасок и скруток. Угловые и радиальные размеры для правильного построения.

*Практическая часть:* Основные параметры фаски. Способы построения фасок в режиме “Чертеж” с помощью панели “Геометрия”. Способы построения скруглений

#### **Тема 8. Способы обеспечения точности построения**

*Теоретическая часть:* Понятие глобальная привязка и локальная привязка. Понятие характерных точек и координатной сетки

*Практическая часть:* Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора.

#### **Тема 9. Создание сложных объектов**

*Теоретическая часть:* Кривые Безье и отрезки в построении сложных объектов.

*Практическая часть:* Контур в создании сложных объектов. Исполнение штриховки и заливки. Модификация базовой линии. Способы обхода угла в вершине. Выбор вида ограничителя

#### **Тема 10. Способы редактирования объектов чертежа**

*Теоретическая часть:* Управление отображения документа в окне. Стили геометрических объектов

*Практическая часть:* Удаление частей объектов. Команда: усечь прямую, удлинить до ближайшего объекта, разбить кривую.

#### **Тема 11. Нанесение размеров**

*Теоретическая часть:* Линейные объекты и способы задания размеров каждому элементу.

*Практическая часть:* Линейные объекты. Настройка начертания размеров. Диаметральный размер. Угловой размер

#### **Тема 12. Знакомство с проектной деятельностью**

*Теоретическая часть:* Понятие «проект». Виды проектов. Известные изобретения и изобретатели. Целеполагание.

*Практическая часть:* Деление на группы (используются карточки с изображением цветов). Повторение правил работы в группе, распределение ролей. (секретарь, спикер, лидер, тайм-кипер). Каждой группе дается кроссворд. Задача: кто быстрее ответит на кроссворд с ключевым словом «проект». Определение цели по технологии SMART/

#### **Тема 13. Организационная работа над проектом**



*Теоретическая часть.* Проблематизация, выбор идеи проекта. Выбор инструментов для создания условий реализации проекта.

*Практическая часть.* Проектирование работы по кейсу, изучение аналогов, представленных на рынке, разбор экономической составляющей продукта.

#### **Тема 14. Практическая работа над проектом**

*Теоретическая часть.* Поиск новых, уникальных путей решения поставленной задачи, работа над презентацией и защитой идеи проекта.

*Практическая часть.* Самостоятельная разработка отдельных частей единой трехмерной модели, наложение текстур и материалов, применение необходимых модификаторов и создание фотореалистичной визуализации.

#### **Итоговое занятие**

*Практическая часть.* Защита идеи проекта/практическая работа/ тестирование, в зависимости от уровня усвоения материала

### **Модуль «Объемное моделирование в Компас3D»**

#### **Тема 1. Интерфейс системы в режиме Деталь**

*Теоретическая часть:* Режим Деталь. Панель инструментов: стандартная, вид, текущие состояние. Дерево модели. Панель инструментов компактная модель.

*Практическая часть:* Практическая работа с системой в режиме деталь. Создание простой модели.

#### **Тема 2. Базовые способы построения моделей**

*Теоретическая часть:* Оси, системы координат, плоскости.

*Практическая часть:* Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания. Построение плоской модели. Основные способы построения модели. Операции вырезания.

#### **Тема 3. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D**

*Теоретическая часть:* Вспомогательные оси и плоскости, для чего они необходимы и в каких случаях применяются.

*Практическая часть:* Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Сечение модели вспомогательных поверхностей. Экскурсии в Южноуральский Энергетический техникум.

#### **Тема 4. Специальные возможности проектирования 3D - моделей**

*Теоретическая часть:* Параметрические возможности САПР Компас3D.

*Практическая часть:* Команда: Деталь – заготовка. Создание массивов элементов.

#### **Тема 5. Создание группы тел в Компас 3D**

*Теоретическая часть:* Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.

*Практическая часть:* Сохранение отдельной детали для последующего добавления в сборку. Создание сборочной единицы. Экскурсии на предприятия и консультации практикующих специалистов.

#### **Тема 6. Способы создания модели сборки**

*Теоретическая часть:* Детали и элементы сборки. Точки привязки и ограничения.

*Практическая часть:* Добавление детали к созданной сборке. Загрузка в сборку ранее созданных деталей.

#### **Тема 7. Типы сопряжений компонентов сборки**

*Теоретическая часть:* Сопряжения по осям, граням, плоскостям.

*Практическая часть:* Создание сборки «снизу вверх». Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.

#### **Тема 8. Техническая документация по 3D моделям.**

*Теоретическая часть.* Спецификации и номенклатура в составе технической документации.

*Практическая часть:* Построение чертежа по модели. Перерасчет модели путем изменения размера на чертеже. Создание спецификаций к чертежу.

### Тема 9. Практическая работа над проектом

*Практическая часть:* Самостоятельная разработка отдельных частей единой трехмерной модели, наложение текстур и материалов, применение необходимых модификаторов и создание фотореалистичной визуализации.

### Тема 10. Документация проекта

*Практическая часть.* Техническая документация. Техническое задание. Составление графика проекта. Составление паспорта проекта.

### Тема 11. Подготовка к защите проекта

*Практическая часть.* Подготовка презентации проекта, репетиция защиты.

#### Итоговое занятие

*Практическая часть.*

1. Тестирование и практическая работа. Выполнение обучающимся теста и ряда практических задач, нацеленных на проверку усвоения материала программы.
2. Защита проектов выполненных в САД системах и системах 3D моделирования. Демонстрация обучающимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых продуктов.
3. Демонстрационный экзамен. Выполнение обучающимся практических задач с применением навыков и компетенций в сфере 3D моделирования.

#### 1.5 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение в программу</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	Входной: Собеседование
2	<b>Модуль «Основы инженерной графики и черчения»</b>	<b>45</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	
2.1	Тема 1. Интерфейс системы Компас3D	3	1	2	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа опрос, тестирование
2.2	Тема 2. Построение прямых и отрезков	3	1	2	
2.3	Тема 3. Построение прямоугольников	3	1	2	
2.4	Тема 4. Построение окружностей и дуг	4	1	3	
2.5	Тема 5. Построение эллипсов	4	1	3	
2.6	Тема 6. Лекальные прямые	4	2	2	
2.7	Тема 7. Построение фасок и скруток	4	2	2	
2.8	Тема 8. Точность построения	4	1	3	
2.9	Тема 9. Сложные объекты	4	1	3	
2.10	Тема 10. Редактирование объектов чертежа	3	1	2	
2.11	Тема 11. Нанесение размеров	3	1	2	
2.12	Тема 12. Введение в проектную деятельность	2	1	1	
2.13	Тема 13. Организационная работа над проектом	2	-	2	

2.14	Тема 14. Практическая работа над проектом	2	-	2	
<b>3</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Промежуточный: Защита идеи проекта, практическая работа
<b>4</b>	<b>Модуль «Объемное моделирование в Компас3D»</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	
4.1	Тема 1. Интерфейс системы в режиме Деталь	4	1	3	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа опрос, тестирование
4.2	Тема 2. Базовые способы построения моделей	6	2	4	
4.3	Тема 3. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	6	2	4	
4.4	Тема 4. Специальные возможности проектирования 3D - моделей	6	2	4	
4.5	Тема 5. Создание группы тел в Компас 3D	6	1	5	
4.6	Тема 6. Способы создания модели сборки	6	2	4	
4.7	Тема 7. Типы сопряжений компонентов сборки	6	2	4	
4.8	Тема 8. Техническая документации по 3D модели	5	1	4	
4.9	Тема 9. Практическая работа над проектом	6	1	5	
4.10	Тема 10. Документация проекта	5	-	5	
4.11	Тема 11. Подготовка к защите проекта	2	-	2	
<b>5</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Итоговый: защита проекта/ практическая работа/ демонстрационный экзамен
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>29</b>	<b>79</b>	

## 1.6. Планируемые результаты

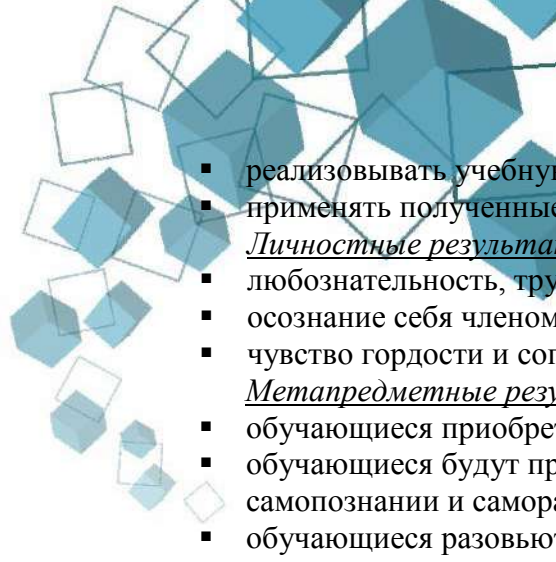
### Предметные результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

- основы 3D-моделирования и проектирования;
- основные технические требования к проектированию.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

- моделировать простые и средней сложности детали и сборки в системах автоматизированного проектирования;
- работать с цифровым оборудованием (3D-принтеры и лазерные станки);

- 
- реализовывать учебную задачу и отвечать на вопросы по ее реализации;
  - применять полученные знания и навыки для самостоятельной разработки проектов.

Личностные результаты:

- любознательность, трудолюбие, целеустремленность, организованность;
- осознание себя членом коллектива объединения;
- чувство гордости и сопричастности к жизни центра.

Метапредметные результаты:

- обучающиеся приобретут проектно-исследовательские навыки;
- обучающиеся будут проявлять познавательную активность, потребность в самопознании и саморазвитии;
- обучающиеся разовьют коммуникативные навыки.

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных часов	Всего учебных недель	Режим занятий	Начало обучения, окончание обучения
1 год	108	36	3 академических часа в неделю: 1 занятие – 1 час; 1 занятие – 2 часа. / академический час - 45 минут/	01 сентября 2023 31 мая 2023

### 2.2 Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение.** Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2). соответствующее требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28. на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Южноуральск.

Для реализации учебных занятий используется следующее **оборудование и материалы:**

- персональные компьютеры, оснащенные выходом в Интернет;
- центральный компьютер с более высокими техническими характеристиками;
- наборы съемных носителей информации;
- интерактивная доска;
- моноблочное интерактивное устройство;
- графические планшеты.

Для реализации учебных занятий используется следующее **информационное обеспечение:**

- операционная система Windows;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera ;
- Программное обеспечение Компас3D;
- Программное обеспечение TFlex;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.;
- обязательным является инструктаж по технике безопасности и беседы о здоровьесберегающем поведении в процессе работы на компьютере, интенсивной интеллектуальной деятельности.

**Кадровое обеспечение.** Программа реализуется Быченков В.В., педагогом дополнительного образования с высшим образованием, и квалификацией «Менеджмент организаций», с повышением квалификации по программам:

основы технологии формирования гибких компетенций при обучении проектной деятельности;

программа повышения квалификации педагогов по направлению «VR/AR (базовый модуль)»

содержание и технологии дополнительного образования детей в условиях реализации современной модели образования;

Профессиональная переподготовка по программе дополнительного профессионального образования «Педагогика дополнительного образования детей и взрослых» с предоставлением квалификации Педагог дополнительного образования.

### 2.3 Формы аттестации

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<b>Начальный или входной контроль</b>		
В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся	Собеседование
<b>Текущий контроль</b>		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности обучающихся к усвоению нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, результаты практической работы, презентация, опрос
<b>Промежуточный контроль</b>		
По окончании изучения модуля, в конце полугодия	Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения	Выполнение кейса, защита проекта
<b>Итоговый контроль</b>		
В конце курса обучения, в конце учебного года	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Тестирование и практическая работа, защита проекта, демонстрационный экзамен

Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим контроль в форме, предусмотренной программой, выдается документ, подтверждающий освоение программы (в соответствии с локальными нормативными актами Учреждения).

## 2.4 Оценочные материалы

Предметом диагностики и контроля являются образовательные продукты обучающихся, а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Преобладающей формой текущего контроля служит практическая работа. В ходе практической работы по заранее разработанным критериям ведется оценивание педагогом результатов обучения.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимися технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- оригинальность и качество решения – проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
- проект хорошо продуман и имеет сюжет/концепцию;
- сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;
- понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения – в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность – проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

Проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Результативность отслеживается с помощью анализа участия обучающихся в конкурсах.

Индивидуальные показатели освоения программы выражаются в баллах, групповые показатели - в процентах. Фиксируются в итоговом отчете педагога. Индивидуальный уровень освоения программы и личностного развития выражается в следующих уровнях: Н (низкий) – 0–21 балл; С (средний) – 22–37 баллов; В (высокий) – 38–48 баллов.

Мониторинг роста компетентности обучающихся проводится по итогам 1 года и по завершению образовательной программы. Мониторинг фиксируется в протоколах промежуточного и итогового контроля, а также в отчете педагога дополнительного образования.

## 2.5 Методические материалы

Учебно-методический комплекс дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы инженерного 3 D моделирования» состоит из:

- учебного компонента;
  - воспитательного компонента
- Учебный компонент* представлен:
- справочниками по программированию на языке python;
  - научно-популярными изданиями;
  - видеоматериалами;

- электронными средствами (виртуальные лекции по темам образовательной программы, демонстрационные модели, слайдовые презентации, виртуальные лабораторные работы, индивидуальные задания);
- памятками, инструктажами по технике безопасности.
- диагностическими методиками.

Инструктаж по технике безопасности проводится в начале обучения, перед каждой практической работой с оборудованием, материалами и инструментами.

Тестирование проводится со следующими целями:

- диагностической (выявлении уровня знаний, умений, навыков обучающегося);
- обучающей (мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала)
- воспитательной (дисциплинирует, организует и направляет деятельность учащихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности)

*Воспитательный компонент* представлен:

- план воспитательной работы;
- план мастер-классов;
- фотоальбомы и видеоматериалы;
- планы и протоколы родительских собраний;
- различные памятки.

При реализации программы используются различные *методы обучения*:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

*Формы организации учебного занятия по программе*

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Также применяются групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений. Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися группы.

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются другие формы, в соответствии с содержанием модуля: беседа; лекция; мастер-класс; практическое занятие; защита проектов; конкурс; викторина; диспут; круглый стол; «мозговой штурм»; воркшоп; квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

*Здоровьесберегающих технологий.* Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.



*Технология проектной деятельности.* Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Тематика проектных работ может быть разной от технического до социального проекта.

Этапы реализации методики:

*Выбор темы проекта.* При этом отдельным обучающимся может потребоваться помощь в выборе темы, но важно, чтобы окончательный выбор остался за ребенком. Наиболее увлеченные и креативные обучающиеся, как правило, предлагают свои темы проектов.

*Руководство работой над проектом.* На этом этапе также должны учитываться особенности детей через варьирование уровня участия педагога в работе над проектом. При оценивании работы над проектом следует обращать внимание, в первую очередь, на качество задаваемых вопросов и частоту обращений за помощью.

*Рецензирование проекта* специалистом в соответствующей области, который оценивает работу по нескольким показателям.

*Защита проекта.* На данном этапе происходит основная оценка успехов обучающегося в освоении образовательной программы.

Важно, чтобы при этом сохранилась общая организация деятельности с привлечением консультантов и руководителей, разнообразием используемой информации и технологий, высоким уровнем самостоятельности, публичностью защиты своих результатов.

**Формы организации деятельности обучающихся.** При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа обучающихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (2–4 человека).

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например экскурсия, викторина, конкурс.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа со программной средой);
- проблемный (метод проектов; кейс-метод);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем, мозговой штурм; STEAM метод).

Для возрастной категории 15–17 лет при обучении ставятся задания повышенного уровня сложности для соответствующей возрастной категории.

#### **Алгоритм учебного занятия**

Структура каждого занятия определяется его содержанием – изучением нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний обучающимися.

Каждое занятие состоит из 5 частей:

1. Организационный момент (5мин.);
2. Определение темы занятия, постановка цели и задач занятия;
3. Актуализация знаний, первичное усвоение новых знаний, динамическая пауза;
4. Первичное закрепление;
5. Рефлексия (подведение итогов занятия).

## 2.6 Воспитательный компонент

Основы культуры по профилю деятельности и социальной культуры: мотивированность самостоятельных занятий; активность и заинтересованность участия в различных формах образовательной деятельности; перспективы профессионального роста в выбранном профиле деятельности; ответственность за качество процесса и результата выполнения профильной деятельности; гуманистические принципы в отношениях с окружающими.

### Формы воспитательной работы:

Воспитательные мероприятия ЦЦОД «IT-куб» – тематические мероприятия, связанные с профилем деятельности, церемонии награждения.

### Методы воспитания:

- методы формирования сознания (методы убеждения): объяснение, рассказ, беседа, пример (педагогический, литературный, личный пример педагога);
- методы стимулирования поведения и деятельности: создание «ситуации успеха», замечание и др.

### План воспитательной работы

№	Дата мероприятия	Наименование мероприятия	Содержание мероприятия	Группа
<b>Модуль «Учебное занятие»</b>				
1.	Сентябрь	Беседа «Правила Безопасности»	Беседа с обучающимися о ТБ работы с конструктором и ПК, правилах поведения в кабинете. ПДД.	VR/AR 3D 3D Инж.
2.	В течение года	Тематические уроки	Проведение тематических уроков, посвящённых праздничным дням: Новый год, День защитника отечества, Международный женский день, День матери, День космонавтики.	VR/AR 3D 3D Инж.
<b>Модуль «Руководство детским объединением и взаимодействие с родителями»</b>				
1.	Сентябрь, январь, май	Родительское собрание	Проведение трех родительских собраний, приуроченных к началу учебного года, подведение промежуточных результатов обучения, окончание обучения.	VR/AR 3D 3D Инж.
2.	Сентябрь-октябрь	Конкурс «Педагог года» в рамках дня учителя	Проведение мероприятия с участием педагога организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
3.	В течение года	Консультации	Проведение личных или групповых консультаций родителей по вопросам обучения и учебного процесса при личной встрече или в социальных сетях.	VR/AR 3D 3D Инж.
4.	Сентябрь	Крипто-квест на командообразование и знакомство «IT-команда»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
5.	Октябрь	VR-fest	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D
6.	ноябрь	Акция «Спасибо маме» от обучающихся центра	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.

7.	декабрь	ко. Дню матери Новогодняя акция для обучающихся центра «IT-суэта»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
8.	апрель	Проектная игра «Стартап за 3 минуты»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
9.	апрель	Мероприятие с родителями «Продвинутые дети – компетентные родители»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
10.	Май	Итоговая аттестация обучающихся Центра. Защита проектов «IT-ПРОЕКТория»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
11.	Май	Торжественное вручение свидетельств	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора	VR/AR 3D 3D Инж.
<b>Модуль «Профориентационная деятельность и наставничество»</b>				
1.	В течение года	Экскурсия на предприятия города «ЮАИЗ»; «ЮМЭК» «ГРЭСС» «Кристалл» «ЮЭТ» «Политранс»	Посещение предприятий и учебных заведений с экскурсиями	3D 1,2 3D Инж VR/AR
2.	В течение года	Конкурсы	Участие в конкурсах и соревнованиях, проводимых другими подразделениями в течении года	VR/AR и 3D 3D Инж
3.	Октябрь	Региональный конкурс «Правовой IT-Марафон», посвященный Всероссийскому дню правовой помощи детям	Межрегиональный конкурс «Правовой IT-Марафон», посвященный Всероссийскому дню правовой помощи детям	VR/AR и 3D
4.	Декабрь	VR-fest	ГБОУДО «Федеральный детский эколого-биологический центр	VR/AR и 3D
5.	Декабрь	Всероссийский хакатон по 3D-моделированию Future 3D	Центр цифрового образования детей "IT-Куб" "Альметьевского Политехнического Техникума"	VR/AR и 3D
6.	Март	Международный фестиваль «Технострелка»	Министерство образования и науки Нижегородской области	VR/AR и 3D
7.	Июнь	Международный молодежный промышленный Форум «Инженеры будущего».	Правительство Тульской области, Лига содействия оборонным предприятиям и утверждается распоряжением Правительства Тульской области	3D 3D инж.
<b>Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»</b>				
1.	В течение	Проектная	Участие заинтересованных детей в	VR/AR и

	года	Деятельность	коллаборационных учебных проектах «Светофор», «Интерактивный музей Форэнгеро»	3D 3D Инж
<b>Модуль «Воспитательная среда»</b>				
1.	В течение года	Speak клуб	Встречи с интересными и известными людьми	VR/AR и 3D 3D инж.
2.	В течение года	Патриотическое воспитание	Посещение музеев, кинотеатров, памятников культуры.	VR/AR и 3D 3D инж.

## 2.7 Информационные ресурсы и литература

### Список литературы для педагога:

1. Власов М.П. Инженерная графика: Учебное пособие для втузов - М. Высшая школа, 1979-279с.
2. Инженерная графика: общий курс. Учебник под ред. Н. Г. Иванцевской и В.Г. Букова - М.: Логос, 2004. -232 с: илл.
3. Миронова Р.С, Миронов Б.Г. Инженерная графика: Учебник - 2-е изд. Испр. доп. - М.: Высш. Шк, 2001 - 288с.

### Список литературы для обучающихся:

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум.-СПб.: БХВ-Петербург, 2004.-592 е.: илл.
2. И. В. Баранова. КОМПАС-3D для школьников: Изд. ДМК-Пресс. 2009.

### Интернет-ресурсы:

1. Обучающие материалы по Компас3D [Электронный ресурс]URL: <https://kompas.ru/publications/books/>
2. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]URL: [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

### Дистанционный модуль

#### Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Дистанционный модуль	8	1	7	
1.1	<b>Тема 1.</b> Основы работы в режиме “Деталь”	1	1	-	Входной: Собеседование
1.2	<b>Тема 2.</b> Расстановка размеров на эскизе в режиме деталь	2	-	2	Текущий: Педагогическое наблюдение
1.3	<b>Тема 3.</b> Точки привязки для изменения модели без изменения пропорций	2	-	2	Текущий: Педагогическое наблюдение
1.4	<b>Тема 4.</b> Выгрузка модели из Комас3D для печати на 3D принтере.	2	-	2	Текущий: Практическая работа
1.5	<b>Тема 5.</b> Создание детали и подготовка к печати на 3D принтере.	1	-	1	Итоговый: Практическая работа
Итого		8	1	7	

## Летний модуль

## Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Летний модуль	8	3	5	
1.2	<b>Тема 1.</b> Создание чертежа в системе Компас3D. Геометрические фигуры, виды линий, построение.	2	2	-	Входной: Собеседование
1.3	<b>Тема 2.</b> Разрез на эскизе детали. Виды разрезов, сечений, выносок.	2	-	2	Текущий: Педагогическое наблюдение
1.4	<b>Тема 3.</b> Нанесение размеров на чертеж и проекции видов.	2	1	1	Текущий: Педагогическое наблюдение
1.5	<b>Тема 4.</b> Спецификации по чертежу, автоматическое создание документации.	2	1	1	Итоговый: Выполнение презентации. Выполнение кейса.
Итого		8	4	4	

## Тестирование

*Каких Вспомогательных прямых не бывает?*

- Касательные к 2-м кривым
- Перпендикулярные
- Касательные к 2-м прямым
- Параллельные

*Какой объект не используется для выполнения команды Скругления на углах объекта?*

- Окружности, Отрезки
- Многоугольники, Отрезки
- Прямоугольники, Отрезки

*Как действуют Локальные привязки?*

- Постоянно
- По мере надобности
- Иногда
- Случайно

*Для изменения формата и ориентации чертежа используется инструмент ...*

- Настройка интерфейса
- Параметры текущего вида
- Менеджер документа
- Менеджер библиотек

*Режимы отображения спецификации ...*

- сложный, нормальный
- простой, сложный
- нормальный, разметка страницы

*Тип знака Шероховатости не бывает*

- С удалением слоя материала
- С указанием вида обработки
- Без удаления слоя материала
- Без указания вида обработки

*Какие параметры используются для построения фасок?*

- Угол наклона
- Две длины фаски
- Угол и длина фаски
- Длина фаски

*Инструмент Стрелка взгляда используется для обозначения ...*

- Линий-выносок
- Сечения
- Разреза
- Дополнительного и местного вида

*Методика оценивания тестирования.*

За каждый правильный ответ на вопрос в тесте обучающийся получает 1 балл. За отсутствие ответа или неправильный ответ 0 баллов. Всего вопросов 8.

## Практическая работа

Практическая работа включает в себя создание 3D модели по заранее заданному эскизу, а также подготовка чертежей и спецификации по созданной модели. Задание оценивается по выполнению этапов работы.

### Этапы работы:

1. В режиме деталь создать модель по заранее выданному эскизу с соблюдением размеров, положения отверстий, фасок и скруглений.
2. По готовой модели создать чертежи на формате А3 с использованием рамки и описательной части.
3. Задать размеры необходимых элементов чертежа для возможности корректного чтения (размеры должны отображать все параметры модели необходимые для корректного чтения).
4. Создать спецификации по чертежу с добавлением всех отражаемых деталей.
5. Сохранить чертежи и спецификации, подготовить их к печати, сохранить модель в формате Компас3D, а также выгрузить модель в формат для 3D печати.

Количество вопросов в тесте каждому	Количество задач практической работе каждому	Максимальный балл за правильный ответ	Максимальное количество баллов для каждого участника	Набрано баллов	Уровень учащихся
8	5	1	13	10-13 5-9 0-4	Высокий Средний Низкий

## Методика оценивания проектной работы

### Критерии оценки результата:

Критерий 1. Постановка цели, планирование путей ее достижения	Цель не сформулирована	0
	Цель определена, но план ее достижения отсутствует	1
	Цель определена, дан краткий план ее достижения	2
	Цель определена, ясно описана, дан подробный план ее достижения	3
Критерий 2 Глубина раскрытия темы проекта	Тема проекта не раскрыта	0
	Тема проекта раскрыта фрагментарно	1
	Тема проекта раскрыта, знание темы в рамках программы	2
	Тема проекта раскрыта исчерпывающе, глубокие знания, выходящие за рамки программы	3
Критерий 3 Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	Использована неподходящая информация	0
	Большая часть предоставленной информации не относится к теме работы	1
	Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	2
	Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3
Критерий 4	Работа шаблонная	0



Творческий подход к работе	Нет самостоятельности в работе, нет творческого подхода	1
	Работа самостоятельная, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	2
	Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением к идее проекта	3
Критерий 5 Соответствие требованиям оформления	Письменная часть проекта отсутствует	0
	В письменной части отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены серьезные ошибки в оформлении	1
	Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
	Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами	3
Критерий 6 Качество проведения презентации	Презентация не проведена	0
	Материал изложен с учетом регламента, однако не удалось заинтересовать аудиторию	1
	Удалось вызвать интерес аудитории, но не соблюден регламент	2
	Удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3
Критерий 7 Качество проектного продукта	Проектный продукт отсутствует	0
	Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство, соответствие заявленным целям)	1
	Продукт не полностью соответствует требованиям качества	2
	Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	3

### Методика оценки результатов:

Количество критериев	Максимальный балл по каждому из критериев	Максимальное количество баллов за защиту проекта	Набрано баллов	Уровень учащихся
7	3	21	14-21 7-13 0-6	Высокий Средний Низкий

### Защита проектов

Защита проектов, представленных на промежуточной аттестации, а также новых проектов созданных обучающимися. Необходимо представить презентацию проекта, в которой должны быть обозначены цель и задачи данного проекта, ясно представлена проблема, которую решает итоговый продукт, а также целевая аудитория, на которую ориентировалась проектная группа. Необходимо обозначить роли обучающихся в работе над проектом, этапы работы и фото\видео материалы, демонстрирующие работу. На защите проекта должен присутствовать итоговый продукт (законченный продукт, инженерный образец, рабочий прототип, приложение) который обучающиеся демонстрируют комиссии.

#### Правила выбора проекта:

Правило 1. Тема должна быть интересна обучающемуся, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная, какой бы важной она ни казалась педагогу, не даст должного эффекта. Вместо живого увлекательного поиска обучающийся будет чувствовать себя вовлеченным в очередное скучное мероприятие.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть обучающегося на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для работы педагога.

Правило 3. Учитывая интересы обучающихся, необходимо держаться ближе к той сфере, в которой лучше всего разбираетесь, в которой чувствуете себя сильным. Увлечь другого может лишь тот, кто увлечен сам.

Правило 4. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 5. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро.

Правило 6. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям обучающихся. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения.

Правило 7. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению.

Правило 8. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство обучающихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.