

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
детский оздоровительно-образовательный центр

Принята на заседании
педагогического совета МАУДО ДООЦ
Протокол № 3 от 24.06.2024 г.

Утверждаю:
Директор МАУДО ДООЦ
_____ С.Б. Еремеев
Приказ № 59-д от 25.06 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Конструкторское бюро 3-D»**

Возраст обучающихся: 8-16 лет
Срок реализации: 3 года

Автор – составитель:
Кожевников Александр Евгеньевич
педагог дополнительного образования

ГО Карпинск
2024 г.

Пояснительная записка.

Программа «Конструкторское бюро 3D» составлена в соответствии с нормативно-правовыми основаниями для разработки общеобразовательной общеразвивающей программы дополнительного образования детей.

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее – СанПиН);
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм»;
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
10. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ".
12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

14. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере;

15. Устав и локальные акты МАУДО ДООЦ.

Направленность (профиль) программы – техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности образования детей «Конструкторское бюро 3-D» предназначена для получения базовых знаний о проектировании и моделировании, умении самостоятельно работать с различными видами конструирующих и моделирующих материалов.

Актуальность программы заключается в:

- востребованности развития широкого кругозора школьника в техническом направлении;
- необходимости ранней пропедевтики технической профессиональной ориентации в связи с особенностями современного производства: внедрение наукоёмких технологий, автоматизация производства, недостаток квалифицированных специалистов.
- программа отвечает требованиям направления муниципальной и региональной политики в сфере образования
- развитие основ технического творчества детей в условиях модернизации образования.

Отличительные особенности программы «Конструкторское бюро 3-D»:

Настоящее время характеризуется поразительным ростом вычислительной мощности компьютеров, технологий трехмерного проектирования, гибких автоматизированных систем. «Начертательная геометрия», имеет хорошо апробированную методику преподавания, которая давно сформировалась и ставила перед собой задачи одновременного развития при изучении материала таких видов мышления как пространственное, конструктивное, геометрическое, алгоритмическое. Поскольку в начертательной геометрии двумерные модели - чертежи являются условным представлением трехмерного пространства, большое значение приобретает способность перестройки воображения и оперирования моделями трех измерений. К сожалению, это одна из сложностей, препятствующих пониманию учебного материала.

Главной задачей преподавателя в этом случае является устранение психологического барьера и раскрытие многовариантной сущности геометрических объектов как моделей объективной реальности. Особенно это важно для формирования мышления будущих инженеров, профессиональная деятельность которых тесно связана с моделированием и конструированием.

Решению этой весьма актуальной проблемы содействует применение новых компьютерных образовательных технологий - «Инженерной графики». С целью совершенствования графической подготовки при изучении инженерной графики предлагается использование технологии трехмерного твердотельного параметрического компьютерного моделирования с применением автоматизированных систем.

Актуальность программы заключается в том, что обучение в творческом объединении позволяет обучающимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, создать предпосылки по применению освоенных способов моделирования в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору как ВУЗа, так и дальнейшей профессии.

Новизна представленной программы заключается в том, что общепедагогическая направленность занятий — сопряжение социализации и индивидуализации обучения по отношению к 3D-технологиям. Таким образом, освоенный инструментарий — моделирование — выступает отдельным образовательным продуктом обучающихся, наряду с разработанными ими 3D моделями. Осознание и присвоение обучающимися данного типа продукции происходят с помощью рефлексивных заданий, включенных в содержание занятий.

Адресат программы: дети 8 - 16 лет.

Возрастные особенности детей:

Возраст обучающихся в творческом объединении, на который ориентирована данная дополнительная общеобразовательная программа (дополнительная общеразвивающая программа), 8-16 лет.

В младшем школьном возрасте основной деятельностью, его первой и важнейшей обязанностью становится учение — приобретение новых знаний, умений и навыков, накопление систематических сведений об окружающем мире, природе и обществе. Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны внеклассные мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации.

У старшеклассников происходит существенное изменение самосознания — повышается значимость собственных ценностей, частные самооценки собственных качеств личности перерастают в целостное отношение к себе. Старшеклассники отличаются высоким уровнем обобщения и абстрагирования, произвольностью и устойчивостью внимания, долговременной и логической памятью. В этом возрасте ярко проявляются доминирующие мотивы обучения.

Состав детского творческого объединения – постоянный, при наборе соблюдается принцип добровольности.

Условия приема: Набор обучающихся в группы ведется с учетом их возраста и склонности к технической области знаний.

Принципы формирования учебных групп: Формирование учебных групп производится с учетом пожелания родителей и обучающихся (обучающиеся одной общеобразовательной школы, друзья и т.п.)

Объем и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 3 года обучения при постоянном составе детей.

Режим занятий:

1 год обучения – 4 учебных часа в неделю (2 занятия по 2 часа)

2 год обучения – 4 учебных часа в неделю (2 занятия по 2 часа)

3 год обучения – 4 учебных часа в неделю (2 занятия по 2 часа)

Объем программы: 494 часа (3 года)

1 год обучения – 152 учебных часа (38 недель)

2 год обучения – 152 учебных часа (38 недель)

3 год обучения – 152 учебных часа (38 недель)

Уровень: базовый

Формы обучения: очная, очно/заочная, заочная

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, с использованием дистанционных технологий и т.п.

Форма обучения, как дидактическая категория, означает внешнюю сторону организации учебного процесса. Она зависит от целей, содержания, методов и средств обучения, материальных условий, состава участников образовательного процесса и других его элементов.

Перечень видов занятий: беседа, лекция, практическое занятие, семинар, лабораторное занятие, круглый стол, тренинг, мастер-класс, экскурсия, открытое занятие, дистанционные занятия на платформах онлайн обучения и др.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: беседа, семинар, мастер-класс, спектакль, творческий отчет, фестиваль, презентация, практическое занятие, открытое занятие, беседа и т.д.

Особенности образовательного процесса:

Образовательный процесс организован в соответствии с учебным планом объединения обучающихся по интересу к техническому творчеству, сформированных в разновозрастные группы:

1 год обучения: 15 человек

2 год обучения: 12 человек

3 год обучения: 12 человек

Состав групп постоянный.

Творческое объединение 1-ого года обучения охватывает основные приемы работы с чертежом на персональном компьютере, стандарты оформления чертежей и конструкторской документации. Приобретаются навыки работы с программами, позволяющими создавать чертежи в электронной форме.

Творческое объединение 2-ого и 3-ого года обучения направлен на изучение способов построения трехмерных моделей, процессов перевода трехмерных моделей в электронные чертежи, развитие пространственного мышления по созданию трехмерных моделей.

Цель и задачи программы.

Цель программы «Конструкторское бюро 3-D»: Формирование творческой, разносторонне развитой личности. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с основными положениями 3D моделирования.
- Научить анализировать пространственную форму объектов.
- Научить представлять форму проектируемых объектов.
- Привить навыки моделирования с помощью современных программных средств.
- Освоить с обучающимися навыки 3D-печати.

Развивающие:

- Содействовать развитию креативных способностей и логического мышления детей;
- Сформировать образное мышление и умение выразить свой замысел;
- Развивать образное и пространственное мышление, фантазию, творческую активность, а также моторику рук, последовательность в выполнении действий;
- Стимулировать интерес к экспериментированию и конструированию как содержательной поисково-познавательной деятельности.

Воспитательные:

- Воспитывать внимание, аккуратность, целеустремленность;
- Способствовать овладению коммуникативной компетенции на основе организации совместной продуктивной деятельности, прививать навыки работы в группе, в парах.

Содержание программы.

Учебный план.

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D»	8	4	4	Опрос
2	Настройка параметров программы	12	4	8	Опрос Беседа
3	Интерфейс программы	9	3	6	Опрос, беседа
4	Базовые действия в окне «Компас 3D»	15	4	11	Опрос, оценивание
5	Общие навыки работы в «Компас 3D»: Использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её	20	4	16	Практическая работа, оценивание работ
6	Построение геометрических объектов	10	2	8	Контрольная работа
7	Простановка размеров	15	5	10	Тестирование, оценивание
8	Использование специальных символов, текстов, таблиц.	18	9	9	Опрос, викторина.
9	Редактирование объектов на чертеже	20	6	14	Практическая работа
10	Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»	12	4	8	Опрос, оценивание работ
11	Спецификация. Работа с чертежами	6	2	4	Практическая работа, беседа
12	Использование параметрических зависимостей	3	1	2	Опрос
13	Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Work, AutoCAD.	4	1	3	Тестирование, итоговая работа.
Всего		152	49	103	

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контро ля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности, общие принципы моделирования	6	2	4	Опрос
2.	Особенности интерфейса	10	5	5	Опрос Беседа
3.	Создание файла модели. Система координат, базовые плоскости	10	2	8	Практическая работа
4.	Ориентация модели	12	4	8	Опрос, тестирование
5.	Отображение модели. Перспектива. Настройка параметров перспективной проекции	8	2	6	Контрольная работа
6.	Требования к эскизам	10	0	10	Опрос, тест
7.	Создание основания тела	10	0	10	Практическая работа
8.	Приклеивание и вырезание формообразующих элементов	10	0	10	Практическая работа
9.	Многодельное моделирование	10	0	10	Опрос, тестирование
10.	Скругление. Фаска	8	0	8	Опрос, практическая работа
11.	Отсечение части детали	8	0	8	Практическая работа
12.	Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива	10	0	10	Практическая работа, тест

13.	Спирали. Общие приемы построения	10	0	10	Опрос
14.	Слайны и ломаные. Общие приемы построения	6	0	6	Практическая работа
15.	Поверхности	8	0	8	Опрос
16.	Добавление компонентов в сборку	8	0	8	Тестовая работа
17.	Сопряжение компонентов сборки	8	0	8	Итоговая работа
	Всего	152	15	137	

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в 3 D моделирование.	6	4	2	Опрос, тестирование
2.	Основы работы в программе Blender	35	10	25	Практическая работа, тест
3.	Основы моделирования	45	15	30	Опрос, беседа, практическая работа
4.	Материалы и текстуры объектов.	14	4	10	Контрольная работа, опрос
5.	Введение. Сферы применения 3D-печати	2	2		Контрольная работа, опрос
6.	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	6	2	4	Контрольная работа, опрос
7.	Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.	8	2	6	Практическая работа, тест

8.	Основная проверка модели (non-manifold).	4	2	2	Практическая работа, тест
9.	Проверки solid и badcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).	6	2	4	Практическая работа, тест
10.	Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).	6	2	4	Итоговая работа
11.	Факторы, влияющие на точность.	4	2	2	
12.	Проект «Печать модели по выбору»	16		16	
	Всего	152	47	105	

1 год обучения

Содержание учебного плана.

Тема 1. Вводное занятие. правила техники безопасности, знакомство с программой «Компас 3D».

Цель: Дать учащимся основные сведения по созданию чертежей в электронном виде, познакомить с рабочим классом и используемыми ПК, ознакомиться с правилами по технике безопасности в кружке.

Теория:

Знакомство с системным и программным оснащением ПК.

Практика:

1. Просмотр видеороликов про 3D моделирование, а также готовые модели, сделанные ранее.
2. Знакомство с программой «Компас 3D».
3. Отработка приемов запуска программы, умения правильно включать и выключать ПК.

Подведение итогов. Дети должны знать какие виды и способы создания чертежей используются в компьютерном моделировании, разновидности программ и применяемых инструментов.

Учащиеся должны уметь самостоятельно производить правильное включение и выключение ПК, осуществлять запуск программы, правильно ориентироваться с использованием компьютерной мышки, клавиатуры и графического планшета.

Тема 2. Настройка параметров программы.

Цель: Научить детей осуществлять самостоятельно настройку основных параметров программы «Компас 3D»

Теория:

Беседа на тему «Компьютерное черчение. Использование в повседневной жизни и на промышленных предприятиях».

Практика:

1. Рассмотрение настроек основных параметров системы.
2. Установка пользовательских настроек и осуществление возврата к настройкам по умолчанию программы «Компас 3D».
3. Просмотр готовых чертежей и основных конструктивных особенностей.

Подведение итогов: Дети должны знать какие настройки программы «Компас 3D» можно устанавливать и изменять, уметь самостоятельно осуществлять настройку пользовательских параметров.

Тема 3. Интерфейс программы

Цель: Научить детей использовать основные кнопки и команды для выбора типа чертежа и создания нового документа в программе «Компас 3D»

Теория:

Беседа на тему «Типы документов. Основные форматы и ориентация листа в черчении».

Практика:

1. Изучение оболочки и интерфейса программы.
2. Рассмотрение способов создания новых документов.
3. Построение чертежа с заданными параметрами по готовому примеру.

Подведение итогов: Дети должны знать как создаются новые документы, какие форматы и ориентация листов используется в черчении.

Учащиеся должны уметь самостоятельно ориентироваться в окне программы «Компас 3D», использовать основные команды для начальной работы.

Тема 4. Базовые действия в окне компас 3D

Цель: Научить детей применять базовые действия для создания чертежа

Теория:

Беседа на тему «Управление отображением документа в окне».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать какие типы отображения документов применяются в «Компас 3D»

Учащиеся должны уметь изменять масштаб документа, создавать новые закладки документов, пользоваться контекстным меню, обновлять изображение.

Тема 5. Общие навыки работы в компас 3D: использование привязок, приёмы выделения в компас 3D, сетка и её использование.

Цель: Научить детей использовать команды привязок, выделения и сетки для создания чертежа.

Теория:

Беседа на тему «Построение чертежа. Соблюдение единых стандартов конструкторской документации».

Практика:

1. Изучение глобальных, локальных, ортогональных и клавиатурных привязок.
2. Применение разнообразных вариантов выделения объектов: с помощью мыши, с помощью команд, по свойствам. Настройка выделения.
3. Рассмотрение настроек параметров сетки, использование привязки по сетки, а также сетки при мелких масштабах.

Подведение итогов: Дети должны знать правила соблюдения единых стандартов конструкторской документации при работе с чертежом.

Учащиеся должны уметь использовать команды привязок, выделения объектов, отображения сетки и её настройки при создании чертежа.

Тема 6. Построение геометрических объектов

Цель: Научить детей создавать простейшие геометрические объекты

Теория:

Беседа на тему «Типы линий. Их использование согласно ЕСКД».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать основные типы линий и их использование согласно ЕСКД.

Учащиеся должны уметь строить все простейшие геометрические объекты.

Тема 7. Простановка размеров

Цель: Научить детей наносить размеры на чертежах.

Теория:

Беседа на тему «Размеры. Их виды. Способы нанесения согласно ЕСКД».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать правила простановки размеров согласно ЕСКД

Учащиеся должны уметь правильно расставлять размеры в соответствии с требованиями ЕСКД.

Тема 8. Использование специальных символов, текстов, таблиц.

Цель: Научить детей добавлять в чертеж специальные символы, тексты, таблицы.

Теория:

Беседа на тему «Технические требования. Ввод неуказанной шероховатости. Специальные символы на чертежах».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать виды специальных символов и варианты их применений.

Учащиеся должны уметь наносить специальные символы, добавлять технические требования, неуказанную шероховатость, таблицы и текст на чертеж.

Тема 9. Редактирование объектов на чертеже

Цель: Научить детей редактировать геометрические объекты на чертеже

Теория:

Беседа на тему «Типы деталей. Основные виды на чертежах».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать основные виды на чертежах, правильное расположение видов на чертежах.

Учащиеся должны уметь редактировать ранее созданные геометрические объекты.

Тема 10. Проведение измерений на чертежах в компас 3D.

Цель: Научить детей производить измерения на чертежах.

Теория:

Беседа на тему «Построение по 2 видам 3-го. Аксонометрические и ортогональные построения. Принцип построения проекционных видов по изометрическим изображениям».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать как построить 3-й вид по 2-м заданным, аксонометрические и ортогональные построения, принцип построения проекционных

видов по изометрическим изображениям.

Учащиеся должны уметь производить измерения геометрических объектов.

Тема 11. Спецификация. работа с чертежами.

Цель: Научить детей создавать спецификацию для чертежа

Теория:

Беседа на тему «Сборочные чертежи. Правила построения сборочных чертежей».

Практика:

1. Изучение команд создания новой спецификации.
2. Изучение команд добавления новых разделов в спецификацию.
3. Рассмотрение способов привязки заданного чертежа с созданной спецификацией.

Подведение итогов: Дети должны знать виды сборочных чертежей, назначение спецификации.

Учащиеся должны уметь создавать спецификации для сборочных чертежей, осуществлять их редактирование и настройку.

Тема 12. Использование параметрических зависимостей.

Цель: Научить детей использовать параметрическую зависимость между геометрическими объектами

Теория:

Беседа на тему «Предварительный просмотр. Печать документов».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать последовательность используемых действий при распечатке документов.

Учащиеся должны уметь создавать геометрическую зависимость между несколькими документами.

Тема 13. Сохранение чертежей в форматах, совместимых с solid works, autocad.

Цель: Научить детей сохранять документы в различных форматах

Теория:

Беседа на тему «Виды программ и систем автоматизированного проектирования».

Практика:

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

Подведение итогов: Дети должны знать виды систем автоматизированного проектирования.

Учащиеся должны уметь сохранять чертежи в различных форматах, открывать их в программах Solid WorkS, AutoCAD.

2 год обучения

Тема 1. Вводное занятие. правила техники безопасности, общие принципы моделирования.

Цель: Дать учащимся основные сведения по созданию трёхмерных моделей, познакомить с рабочим классом и используемыми ПК, ознакомиться с правилами по технике безопасности в кружке.

Теория:

Изучение основных компонентов системы КОМПАС-3D.

Практика:

1. Рассмотрение порядка работы при создании детали.
2. Выбор основных операции создания детали.

Подведение итогов. Дети должны знать возможности программного продукта КОМПАС-3D, минимальные требования к оборудованию и программному обеспечению, запуск, порядок работы при создании детали.

Учащиеся должны уметь самостоятельно производить правильное включение и выключение ПК, осуществлять запуск программы, правильно ориентироваться с использованием компьютерной мышки, клавиатуры и графического планшета.

Тема 2. Особенности интерфейса.

Цель: Научить детей правильно ориентироваться во внешней оболочке программы КОМПАС-3D

Теория:

Основные команды управления.

Практика:

1. Рассмотрение команд управления отображения модели.
2. Настройка инструментальной панели.
3. Изучение элементов Дерева построения.

Подведение итогов: Дети должны знать окно программы, управляющие элементы и команды, инструментальные панели, названия элементов дерева построения, пиктограммы элементов в дереве, указатель окончания построения модели.

Учащиеся должны уметь самостоятельно настраивать интерфейс программы и основные элементы окна системы.

Тема 3. Создание файла модели. система координат, базовые плоскости.

Цель: Научить детей создавать файл системы, ориентироваться в плоскостях проекций КОМПАС-3D

Теория:

Вводная беседа по теме.

Практика:

1. Изучение порядка выполнения команд при создании модели.
2. Настройка расположения систем координат, плоскостей проекции.

Подведение итогов: Дети должны знать создание файла модели, системы координат, плоскости проекции.

Учащиеся должны уметь самостоятельно создавать файлы системы, хорошо ориентироваться в плоскостях проекций.

Тема 4. Ориентация модели.

Цель: Научить детей поворачивать модель вокруг своей оси и в плоскостях.

Теория:

Основные виды ориентации моделей

Практика:

1. Изучение видов ориентации модели.
2. Рассмотрение способов изменения ориентации.
3. Добавление и удаление пользовательской ориентации.

Подведение итогов: Дети должны знать виды ориентации модели, способы изменения ориентации, добавление и удаление пользовательской ориентации.

Учащиеся должны уметь поворачивать модель вокруг своей оси и в базовых плоскостях, выстраивать пользовательскую изометрию модели.

Тема 5. Отображение модели. перспектива.**Настройка параметров перспективной проекции.**

Цель: Научить детей настраивать параметры перспективной проекции КОМПАС-3D

Теория:

Основные способы перемещения инструментальных панелей.

Практика:

1. Рассмотрение способов перемещения инструментальных панелей.
2. Изучение возможностей расположения модели в окне программы.
3. Настройка управляющих элементов и командах программы КОМПАС-3D.

Подведение итогов: Дети должны знать виды отображения модели, способы изменения вида отображения модели, настройки параметров перспективной проекции.

Учащиеся должны уметь настраивать параметры перспективной проекции программы.

Тема 6. Требования к эскизам.

Цель: Научить детей строить трехмерные модели по соответствующим способам моделирования.

Теория:

Основные способы применение линий типа «Контур».

Практика:

1. Применение линий типа «Контур».
2. Использование правил и требований при создании контура эскиза.

Подведение итогов. Дети должны знать понятие «Контур». Основные правила и требования при создании контура эскиза.

Учащиеся должны уметь самостоятельно производить построение простейших моделей по соответствующим требованиям.

Тема 7. Создание основания тела.

Цель: Научить детей создавать основания тел в программе КОМПАС-3D

Теория:

Основы создания эскиза основания, формообразующих операций

Практика:

1. Изучение этапов создания эскиза основания.
2. Выполнение формообразующих операции.
3. Использование команды «Деталь-заготовка».

Подведение итогов. Дети должны знать этапы создания эскиза основания, элемент выдавливания, элемент вращения, кинематический элемент, элемент по сечениям, использование команды «Деталь-заготовка».

Учащиеся должны уметь создавать новую деталь различными видами операций, строить основания тела трехмерных моделей.

Тема 8. Приклеивание и вырезание формообразующих элементов.

Цель: Научить детей добавлять и удалять элементы создаваемых деталей

Теория:

Основы создания эскиза существующих объектов

Практика:

1. Создание эскиза на плоской грани детали.
2. Проецирование в эскиз существующих объектов.
3. Приклеивание элементов.
4. Вырезание элементов.

Подведение итогов: Дети должны знать способы создания эскизов на плоской грани детали, проецирование в эскиз существующих объектов, приклеивание элементов, вырезание элементов.

Учащиеся должны уметь добавлять и удалять конструктивные элементы создаваемых деталей.

Тема 9. Применение вспомогательной геометрии компас-3d.

Цель: Научить детей использовать вспомогательную геометрию при построении моделей

Теория:

Основы создания вспомогательных осей

Практика:

1. Построение вспомогательных осей.

2. Построение вспомогательных плоскостей.
3. Использование контрольных и присоединительных точек.

Подведение итогов: Дети должны знать, как строятся: ось через две вершины, ось на пересечении плоскостей, ось через ребро, ось конической грани, смещённая плоскость, плоскость через три вершины, плоскость под углом к другой плоскости, плоскость через ребро и вершину, плоскость через вершину параллельно другой плоскости, плоскость через вершину перпендикулярно ребру, нормальная плоскость, касательная плоскость, средняя плоскость, контрольные и присоединительные точки.

Учащиеся должны уметь работать с элементами вспомогательной геометрии.

Тема 10. Скругление. Фаска.

Цель: Научить детей строить скругления и фаски на моделях.

Теория:

Основы создания скруглений и фасок

Практика:

1. Изучение способов построения скруглений и фасок.
2. Создание скруглений.
3. Построение фасок.

Подведение итогов: Дети должны знать типы скруглений, способы построения скруглений, скругления с переменным радиусом, типы фасок, способы построения фасок.

Учащиеся должны уметь строить скругления и фаски с необходимыми параметрами.

Тема 11. Отсечение части детали.

Цель: Научить детей удалять части деталей различной геометрической формы.

Теория:

Основы создания сечений

Практика:

1. Сечение модели плоскостью.
2. Сечение модели по эскизу.

Подведение итогов: Дети должны знать, как осуществляется сечение плоскостью, сечение по эскизу, требования к эскизу, выполнение отсечения.

Учащиеся должны уметь удалять части деталей сложной геометрической формы различными способами.

Тема 12. Общие приемы создания массивов элементов. экземпляры массива.

Цель: Научить детей определять виды массивов элементов для необходимой трехмерной модели.

Практика:

1. Изучение общих приёмов создания массивов элементов.
2. Настройка параметров построения массивов.

Подведение итогов: Дети должны знать общие приёмы создания массивов элементов, экземпляры массива, особенности построения массивов элементов.

Учащиеся должны уметь правильно оценивать геометрическую форму элементов деталей при выборе способа построения массивов.

Тема 13. Спирали. общие приемы построения.

Цель: Научить детей строить пространственные кривые (спирали).

Практика:

1. Выбор конструктивных плоскостей при создании модели.
2. Расположение модели в пространстве.
3. Использовании контрольных и присоединительных точек.
4. Построение цилиндрической спирали.
5. Построение конической спирали.

Подведение итогов: Дети должны знать способы построения цилиндрической спирали, способы построения конической спирали, число витков, шаг, высоту, направление построения, конечный диаметр, направление навивки, начальный угол, диаметр спирали, положение спирали.

Учащиеся должны уметь строить конические и цилиндрические спирали при создании трёхмерных моделей.

Тема 14. Сплайны и ломаные. общие приемы построения.

Цель: Научить детей строить пространственные кривые (сплайны и ломанные).

Практика:

1. Выбор конструктивных плоскостей при создании модели.
2. Расположение модели в пространстве.
3. Использовании контрольных и присоединительных точек.
4. Построение сплайнов.
5. Построение ломанных.

Подведение итогов: Дети должны знать способы построения сплайнов, способы построения ломанных, опорные точки, задание вершин кривой, замкнутые и разомкнутые кривые, построение по точкам, построение по осям.

Учащиеся должны уметь строить сплайны и ломаные при создании трёхмерных моделей.

Тема 15. поверхности.

Цель: Научить детей строить поверхности различной формы с добавлением необходимых конструктивных элементов.

Практика:

1. Создание импортированной поверхности.
2. Создание поверхности выдавливания.
3. Создание поверхности вращения.
4. Создание кинематической поверхности.
5. Создание поверхности по сечениям.

6. Создание заплаток.
7. Удаление граней.
8. Способы сшивки поверхностей.

Подведение итогов: Дети должны знать, как строятся: импортированная поверхность, поверхность выдавливания, кинематическая поверхность, поверхность по сечениям, заплатка. Как осуществляется удаление граней, сшивка поверхностей.

Учащиеся должны уметь строить поверхности для различных моделей со сложными конструктивными особенностями.

Тема 16. Добавление компонентов в сборку.

Цель: Научить детей добавлению компонентов в сборку.

Практика:

1. Добавления компонентов из файла.
2. Создание компонента на месте.
3. Вставка в сборку одинаковых компонентов.
4. Добавления стандартных изделий.

Подведение итогов: Дети должны знать, как осуществляется добавление компонентов из файла, автоматическая фиксация первого компонента, создание детали на месте, сопряжение на месте, создание подсборки на месте, вставка в сборку одинаковых компонентов, добавление стандартного изделия, подключение библиотеки крепежа, использование моделей из библиотеки.

Учащиеся должны уметь добавлять компоненты в сборку различными способами в зависимости от типа и конструкции собираемых элементов.

Тема 17. Сопряжение компонентов сборки.

Цель: Научить детей осуществлять сопряжение компонентов сборки, проводить операции над сопрягаемыми элементами.

Практика:

1. Изучение общих приемов создания сопряжений.
2. Расположение элементов на заданном расстоянии.
3. Расположение элементов под углом друг к другу.
4. Осуществление перестроения сборки.
5. Фиксация компонентов сборки.

Подведение итогов: Дети должны знать, как осуществляется совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность, расположение элементов на заданном расстоянии, расположение элементов под углом друг к другу, касание, сопряжение на месте.

Учащиеся должны уметь создавать и изменять компоненты сборочной единицы, устанавливая необходимые сопряжения между ними.

3 год обучения

Тема 1: Введение в 3 D моделирование.

Цель: Изучить области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. История Blender. Правила техники безопасности. Основы 3D технологий

Теория:

Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика:

Настройка рабочего стола.

Тема 2. Основы работы в программе Blender

Цель: познакомить с программой Blender. 3D графика. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender. Структура окна программы. Панели инструментов. Основные операции с документами. Примитивы, работа с ними. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Теория:

Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском

Перемещение, вращение, масштабирование.

Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами

Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Реальное ускорение моделирования в Blender. Работа с массивами

Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений".

Практика:

Русифицирование программы.

«Делаем снеговика из примитивов».

«Создание счетов, стола и стульев».

«Создание рендер студии»

«Создание сцены с массивами»

«Создаем шахматы и шахматную доску»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* назначение программы Blender, интерфейс, инструменты, их вид, опции, приемы их использования, основные операции с документами, основы обработки изображений.

Учащиеся должны уметь: использовать различные инструменты для создания, редактирования графических объектов, работать с палитрой, выполнять основные действия с документами (создание, открытие, сохранение и т.д.), работать с примитивами, делать необходимые настройки, соединять объекты, выполнять различные эффекты примитивов, выполнять монтаж изображений

Тема 3: Основы моделирования

Цель: Изучить добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление ребер и граней. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение Модификаторы в Blender. Array – массив. Кривые. Профиль. Тела вращения. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender

Теория:

Смоделировать чашку и блюдце. Накладывать текстуру при помощи UV-развертки. С помощью нодов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани. Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles.

Использование чертежей для создания модели объекта, на примере самолета Боинг 747

Моделирование пирожного с помощью кривых Безье и экструдирования. Создание простых материалов и настройка освещения.

Модификатор Mirror для создания низкополигональной модели Тираннозавра

Основы моделирования персонажей в Blender. Запекание карты нормалей и карты затенения (ambientocclusionmap) для использования, получившегося lowpoly персонажа

Создание LowPoly модели Chevrolet Camaro. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполнение развертки и наложение текстуры

Практика:

«Моделирование чашки»

«Самолет Боинг 747»

«Создание пирожного»

«Низкополигональный динозавр»

«Моделирование персонажа»

«Моделирование автомобиля LowPoly Chevrolet Camaro»

«Создание простой модели Домик по чертежу»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* правила работы с модификаторами, логическую операцию Boolean.

Учащиеся должны уметь:

- Включать соответствующий режим: редактирование вершин, либо ребер, либо граней, изменять размеры граней, ребер. Использовать инструмент Экструдирования, способы сглаживания объектов, уметь применять их при необходимости. Выделять в сложных графических объектах простые (графические примитивы); планировать работу по конструированию сложных графических объектов из простых. Создавать объекты с использованием инструмента подразделения

- Использовать инструмент Spin для создания моделей.

- Объяснять, что такое «модификатор», применять этот инструмент для создания моделей

- Использовать возможности трехмерного редактора для добавления 3D - текста
- Создавать объекты с использованием различных модификаторов.
- Изменять цвет объекта, настройку прозрачности.

Тема 4: Материалы и текстуры объектов.

Цель: Изучить общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Теория:

Наложение текстуры на низкополигональную модель динозавра при помощи UV развертки и графического редактора

Создание простого ригга на примере низкополигонального динозавра и анимация его движения.

Практика:

«Низкополигональный динозавр»

«Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»

«Черепашка», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* правила работы с материалами и текстурами.

Учащиеся должны уметь: правильно выбрать материал, работать с ним, уметь работать с текстурами и UV разверткой на низкополигональную модель.

Тема 5: Введение. Сферы применения 3D-печати

Цель: Изучить сферы применения 3D-печати

Теория:

Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни.

Тема 6: Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.

Цель: Познакомить с типами и моделями 3D принтеров и технологиями 3D печати

Теория:

Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)

Практика:

«Правка модели». Послойное склеивание пленок (LaminatedObjectManufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D-печать).

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* типы принтеров. Знать о технологии 3D-печати

Учащиеся должны уметь: Править 3D модель, послойно наплавливать и склеивать пленки.

Тема 7: Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.

Цель: познакомить с единицами измерения. Научить настраивать программу Blender.

Теория:

Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

Практика:

«Правка модели»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* настраивать проект и пользоваться настройками, значение Screen для параметра Scale.

Учащиеся должны уметь: Править 3D модель. Переключать и сохранять единиц измерения.

Тема 8: Основная проверка модели (non-manifold).

Цель: Научить проверять свою модель, править и исправлять настройки.

Теория:

Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold геометрия.

Практика:

«Правка модели»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* о понятии не закрытая/не герметичная геометрия

Учащиеся должны уметь: Править модель

Тема 9: Проверки solid и badcontiguousedges. Самопересечение (Intersections).

Цель: Уметь исправлять самопересечение, править модель.

Теория:

Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних САД-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

Практика:

«Правка модели»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* импорт и экспорт данных, типы файлов

Учащиеся должны уметь: Импортировать файлы из сторонних САД-систем.

Тема 10: Толщина (Thickness). Острые ребра (Edgesharp).

Цель: Изучить параметры толщины и параметры ребра.

Теория:

Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges

Практика:

«Правка модели»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* Модификатор EdgeSplit,

Учащиеся должны уметь: пользоваться модификатором, сглаживать рёбра

Тема 11: Факторы, влияющие на точность.

Цель: Познакомить с понятием точность и факторами влияющими на нее.

Теория:

Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика: «Правка модели»

Подведение итогов: *Учащиеся должны знать:* факторы влияния на точность.

Учащиеся должны уметь: калибровать стол, настраивать температуру стола и сопла.

Тема 12: Проект «Печать модели по выбору»

Цель: Подведение итогов и проектная работа.

Практика:

Выбор из выполненных моделей в течении года

1.4. Планируемые результаты.

1.4.1. Требования к знаниям и умениям, которые должен приобрести обучающийся в процессе занятий по программе.

В результате проведенных занятий обучающийся должен уметь:

- создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере;
- настраивать параметры программы в соответствии с ГОСТ;
- осуществлять печать чертежей различных форматов.

В результате проведенных занятий обучающийся должен знать:

- основные приемы работы с чертежом на персональном компьютере;
- стандарты оформления чертежей и конструкторской документации;
- назначение панелей инструментов программы Компас, основные сервисные функции;
- настройки изменения формата, масштаба листа, добавления нового вида;

- принцип построения проекционных видов по изометрическим изображениям.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде промежуточной аттестации в конце каждого года обучения. При этом тематические 3D-модели также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета. По окончании каждого года обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам, проводится переводной зачет.

1.4.2. Компетенции и личностные качества, которые могут быть сформированы и развиты у детей в результате занятий по программе.

В процессе обучения будут приобретены необходимые общие учебные умения, навыки, которые формируют *основные компетенции*, такие как:

- *информационная*: способность грамотно выполнять действия с информацией;
- *предметная*: способность применять полученные знания на практике;
- *социальная*: способность действовать в социуме с учетом позиций других людей;
- *коммуникативная*: способность вступать в общение с целью быть понятым;
- *общекультурная компетенция*;
- способность к самосовершенствованию.

а также *личностные качества*, такие как:

- общественная активность личности;
- гражданская позиция;
- культура общения и поведения в социуме.

1.4.3. Личностные, метапредметные и предметные результаты, которые приобретут обучающиеся по итогам освоения программы.

К личностным результатам относятся:

- 1) овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- 2) развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки в конструкторской деятельности на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- 3) развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

К метапредметным результатам относятся:

- 1) активное использование средств 3D моделирование для решения коммуникационных и познавательных задач;

- 2) овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- 3) использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- 4) овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.
- 5) освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- 6) формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- 7) готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

К предметным результатам относятся:

- 1) владение базовым понятийным аппаратом;
- 2) владение практически значимыми конструкционными умениями и навыками, их применением к решению задач:
 - выполнение инструкций и алгоритмов для решения поставленных задач;
 - использование метода разбиения задачи и подзадачи в задачах большого объема;
- 3) выполнение инструкций и алгоритмов для решения практических или учебных задач.

Календарный учебный график.

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	38
2	Количество учебных дней	76
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	456
5	Недель в I полугодии	19
6	Недель во II полугодии	19
7	Начало занятий	1 сентября
8	Каникулы	-
9	Выходные дни	31 декабря – 9 января

Методическое обеспечение программы

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Способы проверки прогнозируемых результатов

Мониторинг успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, мониторинг уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы (дополнительной общеразвивающей программы) воспитанниками творческого объединения.

Виды аттестации: входной контроль, текущая, промежуточная и итоговая. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний обучающихся перед началом образовательного процесса - проводится в период с 1 по 15 сентября. Текущая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы в период обучения после начальной аттестации до промежуточной (итоговой) аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной образовательной программы по итогам учебного периода (этапа, года обучения) - проводится в период с 20 по 30 декабря и с 20 по 30 мая.

Итоговая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного курса программы - проводится в период с 20 по 30 мая. Программа итоговой аттестации (при любой форме проведения и в любой направленности) должна содержать методику проверки теоретических знаний воспитанников и их практических умений и навыков (проводится в период с 20 по 30 мая). Содержание программы итоговой аттестации определяется самим педагогом на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

Материально-технические условия реализации программы

Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям, оборудованный, столами, стульями, общим освещением, Ноутбук 8 шт.

или персональные компьютеры с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти, компьютерными программами: операционная система Windows, Компас-3D. 3D принтер 2шт.

Условия реализации программы.

Материально – техническое обеспечение программы:

- Учебный класс
- Компьютера
- Ноутбуки
- Программное обеспечение
- Программы для 3D моделирования
- 3D принтер
- Катушки ABS/PLA пластика
- Интерактивная доска
- Проектор
- Столы, стулья

Информационное обеспечение:

- Вспомогательная литература
- Папка с разработками теоретических материалов по темам программы
- Чертежи
- Интернет

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования со стажем не менее 2 лет.

Методическое обеспечение:

№ п/п	Название раздела, тема	Материально-техническое оснащение, дидактические материалы	Формы, методы, приемы обучения, педагогические технологии	Формы, учебные занятия
1 год обучения				
1-8	Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D»	Методическое пособие: «Правила ТБ» Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа	Работа в группах

9-20	Настройка параметров программы	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
21-29	Интерфейс программы	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
30-44	Базовые действия в окне «Компас 3D»	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
45-64	Общие навыки работы в «Компас 3D»: Использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её использование. настройка системы координат	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
65-74	Построение геометрических объектов	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
75-89	Простановка размеров	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
90-107	Использование специальных символов, текстов, таблиц.	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
108-127	Редактирование объектов на чертеже	Ноутбуки. ПО Компас 3D Чертежи	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
128-139	Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»	Ноутбуки. ПО Компас 3D Чертежи	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
140-145	Спецификация. Работа с чертежами	Ноутбуки. ПО Компас 3D Чертежи	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
146-148	Использование параметрических зависимостей	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
149-153	Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Work, AutoCAD.	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа

2 год обучения

1-6	Вводное занятие. Правила техники безопасности, общие принципы моделирования	Методическое пособие: «Правила ТБ» Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа	Работа в группах/индивидуальная работа
7-16	Особенности интерфейса	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
17-26	Создание файла модели. Система координат, базовые плоскости	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
27-38	Ориентация модели	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
39-46	Отображение модели. Перспектива. Настройка параметров перспективной проекции	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
47-56	Требования к эскизам	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
57-66	Создание основания тела	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
67-76	Приклеивание и вырезание формообразующих элементов	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
77-86	Многократное моделирование	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
87-94	Скругление. Фаска	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
95-102	Отсечение части детали	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
103-112	Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
113-122	Спирали. Общие приемы построения	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа

123-128	Сплайны и ломаные. Общие приемы построения	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
129-136	Поверхности	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
137-144	Добавление компонентов в сборку	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
145-152	Сопряжение компонентов сборки	Ноутбуки. ПО Компас 3D	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
3 год обучения				
1-6	Введение в 3 D моделирование.	Ноутбуки. ПО Blender	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
7-41	Основы работы в программе Blender	Ноутбуки. ПО Blender	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
42-86	Основы моделирования	Ноутбуки. ПО Blender	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
87-100	Материалы и текстуры объектов.	Ноутбуки. ПО Blender	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
101-102	Введение. Сферы применения 3D-печати	Ноутбуки. ПО Blender	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
103-108	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
109-116	Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
117-120	Основная проверка модели (non-manifold).	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа

121-126	Проверки solid и badcontiguousedges. Самопересечение (Intersections).	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
127-132	Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
133-136	Факторы, влияющие на точность.	Методическое пособие по теме. Ноутбуки. ПО Blender. 3D принтер и ПО	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа
137-152	Проект «Печать модели по выбору»	Ноутбуки ПО 3D принтер	Беседа/практика	Работа в группах/индивидуальная работа

Формы аттестации.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- диагностика, проводимая по окончании каждого занятия, усвоенных детьми умений и навыков, правильности выполнения учебного задания (справился или не справился);
- фото и видео;
- журнал посещаемости;
- выполненная работа.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- выставка;
- готовая работа;
- диагностическая карта;
- соревнования, конкурсы;
- открытое занятие;
- проекты.

Оценочные материалы.

Диагностика

Мониторинг освоения детьми Программы проводится руководителем, 2 раза в год (в середине и в конце учебного года) и определяется с помощью устного опроса, тестирования, наблюдения. Тестирование в совокупности с наблюдением педагога за обучающимися оценивается по трем уровням: высокий уровень (В), средний уровень

(С), низкий уровень (Н). в конце каждого учебного года можно проследить динамику усвоения и успеваемости каждого обучающегося.

Уровни развития:

-Навыки настройки и подготовки программы.

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые настройки.

Средний: может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую настройку, присутствуют неточности.

Низкий: не может без помощи воспитателя выбрать необходимую настройку.

-Умение правильно моделировать по замыслу

Высокий: ребенок самостоятельно создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат.

Средний: способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей.

Низкий: неустойчивость замысла – ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Объяснить способ построения ребенок не может.

- Умение моделировать по образцу и по схеме:

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок моделировать по образцу.

Средний: может самостоятельно, исправляя ошибки, в среднем темпе моделировать по образцу, иногда с помощью педагога

Низкий: не видит ошибок при моделировании по образцу, может проектировать только под контролем педагога.

- Умение моделировать по пошаговой схеме:

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок моделировать по пошаговой схеме.

Средний: может моделировать по пошаговой схеме в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий: не может понять последовательность действий при моделировании по пошаговой схеме, может моделировать по схеме только под контролем педагога.

Формы организации образовательного процесса:

индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия:

- беседа (получение нового материала);

- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);

- познавательная игра;

- просмотр видео материалов, презентаций;

- задание по образцу (с использованием инструкции), по чертежам и схемам, условиям, замыслу;

- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение одного-двух занятий);
- викторины;
- разработка творческих проектов и их презентация;
- соревнование (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию);
- творческое моделирование;
- выставка работ.

Форма организации образовательной деятельности может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология модульного обучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия:

Блоки	Этапы	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности
Подготовительный	1	Организационный	Подготовка детей к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания
	2	Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если таковое было), выявление пробелов и их коррекция	Проверка домашнего задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия
Основной	3	Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям)
	4	Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей

			отношений в объекте изучения	
	5	Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием
	6	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми
	7	Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий
	8	Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности

			коррекция знаний и способов действий	(репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)
Итоговый	9	Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия
	10	Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы
	11	Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий

Список используемой литературы

Нормативно-правовая база:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее – СанПиН);
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм»;
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
10. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ".
12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
14. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере;
15. Устав и локальные акты МАУДО ДООЦ.

Литература для педагога:

1. Новрузова, С.Г. Методологические особенности применения компьютерного моделирования в начальных классах общеобразовательной школы / С.Г. Новрузова // Русский язык для детей билингов: подходы и методы обучения в начальной школе – 2019 – С. 174-181.
2. Новрузова, С.Г. Некоторые идеи для обучения компьютерному моделированию в начальной школе / С.Г. Новрузова // Colloquiumjournal – 2020 – С. 125-130.
3. Спирин, Д.В. Компьютерное моделирование физических процессов в профильной школе / Д.В. Спирин, Р.Ю. Сундуй // Наука, техника и образование – 2017.
4. Шипилова А.А. Компьютерное моделирование на уроках русского языка в начальной школе / А.А. Шипилова // Современная педагогика – 2016 - № 6.
5. Огановская, Гайсина, Князева: Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании.
6. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Практикум. – М.: Высшая школа, 2016. – 224 с.
7. Апачева, В.В. Внедрение курса «Образовательная робототехника и 3D моделирование» во внеурочную деятельность / В.В. Апачева, Н.Е. Николаева, Э.А. Кузнецова // Концепт – 2014 – Т.25 – С. 176-180.
8. Баяндин, Д.В. Начала компьютерного моделирования в инструментальной системе Stratum-2000 / Д.В. Баяндин // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании – 2015.
9. Иванова, П.И. Компьютерное моделирование на уроках информатики в 3 классе / П.И. Иванова // Современная педагогика – 2016 - № 6(43) – С. 6-8.

Интернет-ресурсы:

10. <http://standart.edu.ru> [Сайт Федерального Государственного образовательного стандарта];
11. <http://school-collection.edu.ru> [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов];
12. <http://pedsovet.su> [Сайт сообщества взаимопомощи учителей]
13. <http://festival.1september.ru> [Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»];
14. <http://bibliofond.ru> [Электронная библиотека «Библиофонд»];
15. <http://www.examen.ru> [Сайт «Экзамен.ru»];
16. <http://nsportal.ru> [Портал проекта для одаренных детей «Алые паруса»];
17. <http://videouroki.net> [Портал «Видеоуроки в сети Интернет»];
18. www.pedakademy.ru [Сайт «Педагогическая академия»];
19. <http://metodsovet.su> [Методический портал учителя «Методсовет»];

20. www.rusolymp.ru [Сайт Всероссийской олимпиады школьников по предметам];

Литература для обучающихся (родителей):

21. Книга: Компьютерное моделирование без программирования, авторы: Н. Г. Васильев, Д. Н. Васильев.

22. Ирина Стефанова: Обработка данных и компьютерное моделирование. Учебное пособие.

23. Горьков Д. Е. Tinkercad для начинающих. 2015, стр.125;

24. Строганов Р. 3D печать. Коротко и максимально ясно. б.м., LittleTinyH Books, 2016, стр.73;

25. Холмогоров Валентин, Горьков Дмитрий 3D-печать с нуля. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2020, стр.256.

Интернет-ресурсы:

1. <http://nsportal.ru> [Портал проекта для одаренных детей «Алые паруса»];

2. <http://videouroki.net> [Портал «Видеоуроки в сети Интернет»];

3. www.rusolymp.ru [Сайт Всероссийской олимпиады школьников по предметам];

4. <http://www.schoolpress.ru> [Портал «Школьная пресса»];

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ведомость

промежуточной и итоговой аттестации

на 20__20__ уч. год.

Педагог дополнительного образования _____

Творческое объединение _____

Дополнительная общеобразовательная программа (дополнительная общеразвивающая программа) _____

Срок обучения _____

Группа (год обучения) _____

Формы промежуточной аттестации: открытое занятие, собеседование, зачёт, защита творческой работы, сдача нормативов, контрольные упражнения, спектакль, выставочный просмотр, вопросник по программе, соревнование, викторина.

Формы итоговой аттестации: итоговое открытое занятие, контрольная работа, выставка, презентация, премьера спектакля, соревнование, итоговая шоу-программа, отчётный концерт, зачёт, конкурс, фестиваль, экзамен, реферат, творческий проект.

№ п/п	ФИ обучающегося	Уровень усвоения программы						Итог года
		Промежуточная аттестация				Итоговая аттестация		
		Начало года, (сентябрь - октябрь) (дата)	Уровень знаний, умений и навыков	Середина года (декабрь-январь) (дата)	Уровень знаний, умений и навыков	Конец года (апрель- май) (дата)	Уровень знаний, умений и навыков	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Начало учебного года

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

« ____ » _____ 20 ____ г

Подпись педагога

Середина учебного года

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

« ____ » _____ 20 ____ г

Подпись педагога

Результаты за год:

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел

« ____ » _____ 20 ____ г

Подпись педагога