

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Игринская средняя общеобразовательная школа №2

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
№14 от «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
Игринской СОШ №2
Богданов С.А.
Приказ №33 от «30» августа 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»
технической направленности
возраст: 11 - 17 лет
срок реализации: 2022-2023 уч. год

Составитель:
Чирков Алексей Георгиевич,
педагог дополнительного образования
МБОУ Игринской СОШ №2

Игра, 2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи); Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3); Приказом 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»; Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09 - 3242); Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016).

Направленность: техническая.

Актуальность. Программа реализуется в соответствии с социальным заказом и запросами учащихся и их родителей, выявленными на основе результатов анкетирования. В целях обеспечения творческого развития и формирования личности ребенка многие родители хотят направить своих детей на занятия в творческие объединения.

Родители отметили важность приобщения детей к современным технологиям и развитие у них технических способностей, что учитывается в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D - моделирование».

Занятия помогают художественно-эстетическому и техническому воспитанию подростков, их умению проектировать, создавать дизайнерские и технические проекты с последующей их визуализацией.

Цель программы:

Формирование и развитие творческих способностей учащихся посредством обучения основам 3D моделирования, 3D печати и 3D сканирования. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

Задачи:

1. Обучить:
 - получение первоначальных знаний о 3D-моделировании, 3D-печати и 3D-сканировании;
 - знакомство с приемами доработки моделей под 3D-печать;
 - формирование технологических навыков моделирования и проектирования;
 - формирование навыков работы в проектных технологиях;
 - формирование информационной культуры учащихся;
 - знакомство с правилами безопасной работы с техникой.
2. Способствовать:
 - освоению знаний о 3D-технологиях;
 - организации деятельности, направленной на применение полученных знаний в учебной деятельности;
 - воспитанию ответственного отношения к результатам своей работы и работы всего коллектива;
 - воспитанию творческого отношения к выполняемой работе;
 - формированию умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
3. Развить:
 - способности применения знаний для создания собственных моделей;
 - способности к аналитическому мышлению, навыков самостоятельной работы, умения проводить сравнительный анализ и обобщать;
 - навыков коллективной творческой деятельности;
 - коммуникативных навыков в отношениях со сверстниками.

Отличительные особенности программы

Программа дополняет школьные учебные предметы естественно-научной направленности.

Программа включает ознакомление с работой в технической сфере.

Адресат программы. Программа курса рассчитана для учащихся среднего звена: 5 - 10 классов, возраст учащихся 11 - 17 лет. Наполняемость групп – 8 - 25 человек.

Уровень программы: стартовый.

№	Уровень	Год обучения	Уровень освоения
---	---------	--------------	------------------

1	Стартовый	1 год	Учащиеся получают общее понятие о системах автоматического проектирования и прототипирования.
---	-----------	-------	---

Объем программы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» рассчитана на 1 год обучения 144 часа.

Формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуальные. Виды деятельности: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, мастер - классы, творческие мастерские, выставки, экскурсии, праздники. Условия, формы и технологии реализации программы «3D - моделирование» учитывают возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Программа базируется на основных принципах дополнительного образования:

- выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение учащихся;
- вариативность содержания и форм организации образовательного процесса;
- адаптивность к возникающим изменениям.

Педагогический процесс основывается на принципе индивидуального подхода к каждому ребенку. Задача индивидуального подхода – наиболее полное выявление персональных способов развития возможностей учащегося, формирование его личности и возраст учащихся. Индивидуальный подход помогает отстающему учащемуся наиболее успешно усвоить материал и стимулирует его творческие способности, а для учащихся, чей уровень подготовки превышает средний показатель по группе, позволяет построить индивидуальный образовательный маршрут.

В ходе реализации программы образовательный процесс организуется в очной форме. Согласно Положению по применению дистанционных образовательных технологий, электронно-информационных ресурсов в МБУДО Игринском районном ДДТ (утверждено 03.09.2019, приказ № 157) возможно обучение и с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронное обучение. Программа подготовки предполагает очные дистанционные занятия на интернет – платформе Canvas, в видеочатах и веб-чатах в социальной сети «ВКонтакте».

Занятия проводятся в группах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. После зачисления учащегося ему в соответствии с графиком учебного процесса по электронной почте или личным сообщением в социальной сети «ВКонтакте» (по договоренности педагога и учащихся) высылаются тексты заданий и методические рекомендации по их выполнению, высылаются лекции, рекомендации по поиску информации, практические задания. Присланные решения рецензируются педагогом дополнительного образования и вместе со следующим заданием и возможным вариантом решения высылаются учащемуся. В случае каких-то затруднений или необходимости всем учащимся предоставляется право получения

индивидуальной консультации, они могут обратиться за консультациями к педагогу по электронной почте или используя видеосвязь (например, видеозвонки на таких платформах, как «Skype», «WhatsApp», «Viber» и «ВКонтакте»).

Сроки реализации. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий: 1 год обучения - 2 раза в неделю по 2 академических часа (144 часа в год).

Формы контроля: участие в олимпиадах, конкурсах, готовые проекты

Ожидаемые образовательные результаты.

Метапредметные

- готовность к профессиональному выбору;
- готовность следовать этическим нормам поведения в жизни, умение оценивать с позиции социальных норм поступки (собственные и других людей);
- целеполагание для собственной познавательной деятельности, осуществление логических операций (анализ, синтез, классификация), моделирование.

Личностные

- опыт самоопределения (внутренняя позиция школьника; самооценка и самоуважение).
- опыт смысл образования, наличие учебной и социальной мотивации.

Предметные

- Образовательные результаты представлены как синтез основ системы научных знаний «предметной» деятельности.
- Обобщённые способы решения учебных задач; исследовательские, коммуникативные, умение работать с различными источниками информации.

Условия реализации программы предполагают единство целей, содержания, форм и методов, обеспечивающих успешность процесса социальной адаптации учащихся к современному социуму.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет с демонстрационной доской;
- компьютеры с программным обеспечением «Компас-3D»;
- компьютеры с программным обеспечением «Cura»;
- 3D-сканер;
- 3D-принтер.

Информационно-методическое обеспечение:

- фонд сети интернет (лучшие работы разных лет);
- специальный методический фонд;
- специализированная литература, иллюстрации, таблицы;

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, образование высшее.

Учебный план 1 года обучения

Название раздела, тема	Количество часов			Формы контроля
	Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и основы работы (30 часов)				
1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики	2	2	-	текущий
2. Знакомство с программами 3D-моделирования	2	1	1	текущий
3. Основные понятия компьютерной среды «Компас-3D». Настройка системы	2	1	1	текущий
4. Главное окно системы. Режим создания чертежа	4	2	2	текущий
5. Геометрические объекты	4	2	2	текущий
6. Точность построения. Привязки	4	2	2	текущий
7. Создание эскиза и работа с ним. Приёмы создания объектов чертежа	4	2	2	текущий
8. Редактирование объектов чертежа. Команды редактирования.	4	2	2	текущий
9. Параметризация чертежа	4	2	2	текущий
Раздел 2. Основы трехмерного моделирования (56 часов)				
10. Эскиз. Модель. Сборка	4	2	2	текущий
11. Построение эскиза детали	8	4	4	текущий
12. Создание параметрической модели детали	4	2	2	текущий
13. Основные операции построения твердого тела	30	8	22	текущий
14. Дополнительные операции моделирования. Вспомогательная геометрия	10	6	4	текущий
Раздел 3. Создание и оформление чертежа (8 часов)				
15. Получение чертежа из трехмерной модели	2	1	1	текущий
16. Операции редактирования видов	2	1	1	текущий
17. Нанесение размеров. Измерения	2	1	1	текущий
18. Использование библиотек. Вывод на печать	2	1	1	текущий
Раздел 4. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой (10 часов)				
19. Обзор возможностей создания трехмерных моделей	2	2	-	текущий
20. Обучение базовым навыкам работы с 3D-ручкой, шаблонами.	2	1	1	текущий
21. Создание сплайновых моделей и форм.	2	1	1	текущий
22. Моделирование цветных примитивов и объединение их в сложные 3D-модели.	2	1	1	текущий
23. Моделирование сплайнов, сборка 3D-моделей, пост-обработка.	2	1	1	текущий
Раздел 5. Основы 3D-сканирования и 3D-печати (24 часа)				
24. Технологии и материалы 3D-сканирования	2	1	1	текущий

25. Калибровка 3D-сканера. Сканирование 3D-объектов	4	1	3	текущий
26. Редактирование отсканированной модели, изменение элементов. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки.	4	-	4	текущий
27. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати	2	2	-	текущий
28.Создание модели. Корректировка модели для печати.	2	1	1	текущий
29. Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати. Печать.	6	2	4	текущий
30. Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати	4	2	2	текущий
Раздел 6. Создание авторских моделей и их печать (16 часов)				
31. Создание авторских моделей и их печать	16	1	15	текущий

Содержание программы 1 года обучения

1 Раздел 1. Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и основы работы (30 часов)

1. Теоретическая часть:
Проведение инструктажей (ПБ; по противодействию терроризму и действиям в экстренных ситуациях; ОТ при проведении массовых мероприятий; ПДД). Знакомство с понятием 3D-моделирование и прототипирование. Практическая значимость 3D-моделирования.
Практическое задание:-
Форма контроля:
2. Теоретическая часть:
Знакомство с программами 3D-моделирования. Требования к 3D-модели. Особенности форматов трехмерных моделей.
Практическое задание:
Знакомство с объемными фигурами
Форма контроля:
3. Теоретическая часть:
Основные понятия компьютерной среды «Компас-3D». Настройки параметров системы и текущего документа. Управление изображением. Команды и способы управления изображением. Сохранение файла. Автоматическое сохранение. Настройка интерфейса системы. Команды. Панели инструментов. Интерфейс системы. Панели инструментов. Панель инструментов «Стандартная». Компактная панель, ее назначение и структура. Панель «Свойства объектов», назначение и структура.
Практическое задание:
Знакомство с интерфейсом программы «Компас-3D»
Форма контроля:
4. Теоретическая часть:
Главное окно системы. Режим создания чертежа. Создание чертежа. Менеджер документа. Настройка формата и оформления чертежа. Основные панели. Рабочая область чертежа.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу
Форма контроля:
5. Теоретическая часть:
Геометрические объекты. Виды объектов. Линии. Типы линий. Особенности в наименованиях типов линий и их цветов. Построение отрезков. Параметры команды. Построение контура по вспомогательным прямым. Построение окружностей, многогранников, эллипсов. Параметры команд.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу используя примитивы и разные типы линий

- Форма контроля:
6. Теоретическая часть:
Точность построения. Привязки. Привязки. Глобальные и локальные привязки. Настройка глобальных привязок. Вспомогательные прямые. Назначение, виды и способы применения.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу используя вспомогательные прямые
Форма контроля:
 7. Теоретическая часть:
Создание эскиза и работа с ним. Приёмы создания объектов чертежа
Построение вводом координат, автоматическое создание, полуавтоматическое создание объектов.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу
Форма контроля:
 8. Теоретическая часть:
Редактирование объектов чертежа. Команды редактирования. Проектирование сложных форм на плоскости. Команды редактирования. Перемещение, поворот, копирование, масштабирование, зеркальное отражение, обрезка и удлинение объектов. Параметры команд.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу
Форма контроля:
 9. Теоретическая часть:
Параметризация чертежа. Задание дополнительных условий для нескольких объектов: вертикальность, горизонтальность, совпадение, касание, фиксация. Отображение наложенных ограничений.
Практическое задание:
Создание чертежа по образцу с точными размерами
Форма контроля:

Раздел 2. Основы трехмерного моделирования (56 часов)

1. Теоретическая часть:
Эскиз. Модель. Сборка Создание файла детали. Дерево модели.
Практическое задание:
Знакомство на практике с технологией создания 3D-модели
Форма контроля:
2. Теоретическая часть:
Построение эскиза детали. Понятие эскиза. Принципы построения объема на основе плоского эскиза. Плоскость эскиза. Требования к эскизам. Понятия операции и контура. Общие требования к контурам. Создание твердотельного элемента на основе эскиза. Построение эскиза сложного контура.
Практическое задание:

Создание 3D-модели повторяя действия педагога

Форма контроля:

3. Теоретическая часть:

Создание параметрической модели детали. Параметризация элементов эскиза. Команды параметризации. Отображение и сокрытие ограничений. Просмотр и удаление ограничений. Включение и настройка параметрического режима.

Практическое задание:

Создание 3D-модели повторяя действия педагога

Форма контроля:

4. Теоретическая часть:

Основные операции построения твердого тела. Создание формы методом выдавливания. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции выдавливании. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок. Создание формы методом вращения. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции вращения. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок. Создание формы методом кинематической операции. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при кинематической операции. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок. Создание формы методом сечений. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции по сечениям. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок.

Практическое задание:

Создание 3D-моделей с использованием различных операций

Форма контроля:

5. Теоретическая часть:

Дополнительные операции моделирования. Вспомогательная геометрия. Построение зеркального тела. Круговой и линейный массивы операций. Дополнительные операции: отверстие, фаски, скругления. Моделирование резьбы. Условное изображение резьбы. Создание дополнительных плоскостей. Стенки и ребра жесткости. Создание оболочки и ребра. Проектирование модели корпусной детали. Упругие элементы. Пружины сжатия. Проектирование модели винтовой пружины.

Практическое задание:

Создание 3D-моделей с использованием различных операций

Форма контроля:

Раздел 3. Создание и оформление чертежа (8 часов)

1. Теоретическая часть:
Получение чертежа из трехмерной модели. Изображения в САПР. Системный вид. Свойства вида. Слои. Назначение и свойства. Ассоциативные виды. Создание стандартных видов. Панель свойств. Создание проекционных видов. Виды по стрелке. Размещение видов на поле чертежа. Переключение между видами. Создание местного вида. Вид с разрывом. Аксонометрии.
Практическое задание:
Создание чертежа из трехмерной модели. Чтение чертежа.
Форма контроля:
2. Теоретическая часть:
Операции редактирования видов. Вращение изображения вида. Разрушенные виды. Виды разрезов. Размещение разрезов на чертеже. Разрезы простые. Создание простого разреза. Линия разреза. Обозначение разреза. Детали, изображаемые как неразрезанные. Штриховка. Редактирование штриховки. Сложные разрезы. Ступенчатый разрез. Ломаный разрез. Местный разрез. Сечения. Выносные элементы.
Практическое задание:
Редактирование готового шаблона чертежа
Форма контроля:
3. Теоретическая часть:
Нанесение размеров. Измерения. Виды размеров. Команды размеров. Настройка и редактирование параметров размеров. Панель свойств. Управление изображением выносных и размерных линий. Управление размещением размерной надписи. Редактирование размеров.
Практическое задание:
Нанесение и редактирование размеров на готовом шаблоне чертежа
Форма контроля:
4. Теоретическая часть:
Использование библиотек. Вывод на печать. Использование библиотеки стандартных изделий. Подготовка документа к печати. Настройки.
Практическое задание:
Редактирование спецификации готового шаблона чертежа
Форма контроля:

Раздел 4. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой (10 часов)

1. Теоретическая часть:
Обзор возможностей создания трехмерных моделей.
Практическое задание:-
Форма контроля:
2. Теоретическая часть:

Обучение базовым навыкам работы с шаблонами. История возникновения FDM технологии и 3D-моделирования. Ознакомление с правилами безопасности и техническим устройством 3D ручки.

Практическое задание:

Знакомство с 3D-ручкой

Форма контроля:

3. Теоретическая часть:

Создание сплайновых моделей и форм. 2D конвертация.

Практическое задание:

Упражнения на развитие объемного мышления

Форма контроля:

4. Теоретическая часть:

Моделирование цветных примитивов и объединение их в сложные 3D- модели. Работа с цветом моделей. Основы пост-обработки моделей

Практическое задание:

Создание 3D-моделей по заданию учителя

Форма контроля:

5. Теоретическая часть:

Моделирование сплайнов, сборка 3D-моделей, пост-обработка. Монолитное 3D-моделирование.

Практическое задание:

Подготовка к авторской работе.

Форма контроля:

Раздел 5. Основы 3D-сканирования и 3D-печати (24 часов)

1. Теоретическая часть:

Технологии 3D-сканирования. Материалы для 3D-сканирования.

Практическое задание:

Сканирование 3D-объекта

Форма контроля:

2. Теоретическая часть:

Калибровка 3D-сканера. Сканирование 3D-объектов. Удаление артефактов. Сглаживание модели. Добавление точек и примитивов на объект. Создание модели через клонирование части объекта. Сканирование и обработка объектов, превышающих стол для сканирования

Практическое задание:

Сканирование 3D-объекта

Форма контроля:

3. Теоретическая часть: -

Практическое задание:

Редактирование отсканированной модели, изменение элементов. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки.

Форма контроля:

4. Теоретическая часть:
Материалы для 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати.
Практическое задание: -
Форма контроля:
5. Теоретическая часть: Требования к 3D-модели для печати
Практическое задание:
Создание модели. Корректировка модели для печати.
Форма контроля:
6. Теоретическая часть:
Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати. Разбор нюансов при 3D-печати. Типы филамента. Настройка положения столика. Влияние прогрева и охлаждения материала. Настройка скорости печати и процента внутреннего заполнения. Конвертация в STL. Формирование G-код для печати. Выбор положения модели.
Практическое задание:
Пробная печать.
Форма контроля:
7. Теоретическая часть:
Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати. Анализ напечатанных деталей. Модернизация принтера. Прочистка сопла. Влияние толщины слоя на качество печати. Альтернативные варианты улучшения сцепления модели с нагревательным столом
Практическое задание:
Печать 3D-моделей
Форма контроля:

Раздел 6. Создание авторских моделей и их печать (16 часов)

1. Теоретическая часть:
Создание авторских моделей с учетом требований конкурса или поставленной задачей
Практическое задание:
Создание авторских моделей и их печать
Форма контроля:

Образовательные результаты 1 года обучения

Метапредметные

- готовность к профессиональному выбору;
- готовность следовать этическим нормам поведения в жизни, умение оценивать с позиции социальных норм поступки (собственные и других людей);
- целеполагание для собственной познавательной деятельности, осуществление логических операций (анализ, синтез, классификация), моделирование.

Личностные

- опыт самоопределения (внутренняя позиция школьника; самооценка и самоуважение).
- опыт смысл образования, наличие учебной и социальной мотивации.

Предметные

- Образовательные результаты представлены как синтез основ системы научных знаний «предметной» деятельности.
- Обобщённые способы решения учебных задач; исследовательские, коммуникативные, умение работать с различными источниками информации.

Методическое обеспечение 1 года обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятий	Приемы, методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма контроля
Раздел 1. Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и основы работы (30 часов)						
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Карточки с текстом по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете	Компьютерный класс, проектор	Опрос
2	Знакомство с программами 3D-моделирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
3	Основные понятия компьютерной среды «Компас-3D». Настройка системы	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
4	Главное окно системы. Режим создания чертежа	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
5	Геометрические объекты	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ

		групповое		электронном виде, презентации.		
6	Точность построения. Привязки	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
7	Создание эскиза и работа с ним. Приёмы создания объектов чертежа	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
8	Редактирование объектов чертежа. Команды редактирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
9	Параметризация чертежа	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
Раздел 2. Основы трехмерного моделирования (56 часов)						
10	Эскиз. Модель. Сборка	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
11	Построение эскиза детали	Лекция, беседа,	Объяснительно-	Практические	Компьютерный	Практическая

		практическое занятие, индивидуально-групповое	иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	класс, проектор	работа, опрос, проверка работ
12	Создание параметрической модели детали	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
13	Основные операции построения твердого тела	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
14	Дополнительные операции моделирования. Вспомогательная геометрия	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
Раздел 3. Создание и оформление чертежа (8 часов)						
15	Получение чертежа из трехмерной модели	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
16	Операции редактирования видов	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ

		групповое		электронном виде, презентации.		
17	Нанесение размеров. Измерения	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
18	Использование библиотек. Вывод на печать	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
Раздел 4. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой (10 часов)						
19	Обзор возможностей создания трехмерных моделей	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
20	Обучение базовым навыкам работы с 3D-ручкой, шаблонами.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
21	Создание сплайновых моделей и форм.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
22	Моделирование цветных	Лекция, беседа,	Объяснительно-	Практические	Компьютерный	Практическая

	примитивов и объединение их в сложные 3D-модели.	практическое занятие, индивидуально-групповое	иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, творческий поиск	задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	класс, проектор	работа, опрос, проверка работ
23	Моделирование сплайнов, сборка 3D-моделей, пост-обработка.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор	Практическая работа, опрос, проверка работ
Раздел 5. Основы 3D-сканирования и 3D-печати (24 часа)						
24	Технологии и материалы 3D-сканирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
25	Калибровка 3D-сканера. Сканирование 3D- объектов	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
26	Редактирование отсканированной модели, изменение элементов. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
27	Виды 3D-принтеров. Область	Лекция, беседа,	Объяснительно-	Инструкции по	Компьютерный	Практическая

	применения 3D-печати	практическое занятие, индивидуально-групповое	иллюстративный, деятельностный	работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	класс, проектор, 3D-принтер, сканер	работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
28	Создание модели. Корректировка модели для печати.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
29	Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати. Печать	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
30	Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, проектор, 3D-принтер, сканер	Практическая работа, анализ и самоанализ технологии печати на 3D-принтере.
Раздел 6. Создание авторских моделей и их печать (16 часов)						
31	Создание авторских моделей и их печать	практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете.	Компьютерный класс, 3D-принтер, сканер	Самоанализ, анализ.

Календарный график на 144 часа

Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5-11	12-18	19-25	26-30	1-9	10-16	17-23	24-31	1-6	7-13	14-20	21-30	1-11	12-18	19-25	26-31
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
16				32				48				64			

Январь			Февраль				Март					Апрель				Май			
Недели \ даты			Недели \ даты				Недели \ даты					Недели \ даты				Недели \ даты			
1-2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
1-15	16-22	23-31	1-5	6-12	13-19	20-28	1-5	6-12	13-19	20-26	27-31	1-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-31
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
76			92				112					128				144			

ПА – промежуточная аттестация

ИА - итоговая аттестация

Контрольно – измерительные материалы

Раздел 1. Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и основы работы

1. С помощью каких двух технологий в системе КОМПАС-3D можно построить трехмерную модель?
- твердотельное и поверхностное моделирование
 - каркасное и полутонное моделирование
 - поверхностное и трехмерное
 - объемное и плоское

Ответ: а

2. Как называется панель, которая служит для управления процессом выполнения команды (на ней расположены одна или несколько вкладок и Панель специального управления)?
- Компактная панель
 - Контекстная панель
 - Стандартная панель
 - Панель свойств

Ответ: d

3. Какое название имеет панель, которая отображается на экране при выделении объектов документа и содержит кнопки вызова наиболее часто используемых команд редактирования?
- Стандартная панель
 - панель Текущее состояние
 - Контекстная панель
 - Инструментальная панель

Ответ: с

4. Как называется плоская фигура, в результате перемещения которой образуется объемное тело или поверхность?
- чертеж
 - эскиз
 - плоскость
 - элемент

Ответ: b

5. Какой тип документа нужно выбрать для создания новой детали?
- Чертеж
 - Фрагмент
 - Деталь
 - Сборка

Ответ: с

6. Какое расширение имеют чертежи, созданные в системе КОМПАС-3D?
- .cdw
 - .m3d
 - .frw
 - .spw

Ответ: а

7. Как называется графическое представление набора объектов, составляющих модель.

- a. эскизы
- b. дерево модели
- c. чертежи
- d. библиотеки

Ответ: b

8. Как называется перемещение плоских фигур в пространстве?

- a. движение
- b. перемещение
- c. сдвиг
- d. операция

Ответ: d

Раздел 2. Основы трехмерного моделирования

1. Каким будет результат выполнения кинематической операции для построения объемных элементов и поверхностей в системе КОМПАС-3D?

- a. Перемещение эскиза вдоль направляющей
- b. Выдавливание эскиза перпендикулярно его плоскости
- c. Построение оболочки существующей детали
- d. Отсечение части поверхности плоскостью

Ответ: a

2. Какая операция используется для построения объемного элемента или плоскости по нескольким эскизам?

- a. Булева операция
- b. отсечение части поверхности плоскостью
- c. Операция по сечениям
- d. Операция выдавливания

Ответ: c

3. Какие из операций для построения объемных элементов и поверхностей являются базовыми?

- a. Операция Выдавливания и вращения
- b. Поворот и перемещение
- c. Кинематическая операция
- d. Операция по сечениям

Ответ: a,c,d

4. Какие существуют методы проектирования сборок?

- a. «сверху вниз»
- b. «справа налево»
- c. «снизу вверх»
- d. «слева направо»

Ответ: a,c

5. Что образуют в трехмерной поверхностной модели отдельные поверхности разных типов?

- a. ребра
- b. грани
- c. вершины
- d. плоскости

Ответ: a,b,c

6. Что включают в себя трехмерные сборки?

- a. под сборки
- b. детали
- c. эскизы
- d. стандартные изделия

Ответ: a,b,d

7. Какие из объектов являются объектами вспомогательной геометрии?

- a. системы координат, координатные и вспомогательные плоскости
- b. координатные и вспомогательные оси
- c. контрольные и присоединительные точки
- d. отрезки

Ответ: a,b,c

Раздел 3. Создание и оформление чертежа

1. Относительно толщины какой линии задаются толщины всех других линий чертежа?

- a. основной сплошной толстой;
- b. основной сплошной тонкой;
- c. штриховой;
- d. штрихпунктирной;
- e. центровой.

Ответ: a

2. К прерывистым линиям относятся:

- a. тонкая;
- b. штриховая;
- c. штрихпунктирная;
- d. линия сечений;
- e. толстая.

Ответ: b

3. Рамку основной надписи на чертеже выполняют:

- a. основной тонкой линией;
- b. основной толстой линией;
- c. любой линией;
- d. штрихпунктирной;
- e. разомкнутой.

Ответ: b

4. Линия основная сплошная толстая предназначена для вычерчивания линий:

- a. видимого контура;

- b. невидимого контура;
- c. осевых линий;
- d. линий сечений;
- e. центровых линий.

Ответ: а

5. Штрихпунктирная тонкая линия предназначена для вычерчивания линий:

- a. видимого контура;
- b. невидимого контура;
- c. осевых линий;
- d. линий сечений.

Ответ: с

6. Буквой R на чертеже обозначается:

- a. расстояние между любыми двумя точками окружности;
- b. расстояние между двумя наиболее удаленными противоположными точками окружности;
- c. расстояние от центра окружности до точки на ней;
- d. расстояние между точкой и центром;
- e. расстояние между любыми двумя точками окружности.

Ответ: с

Раздел 4. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой 3D модель кулона

Раздел 5. Основы 3D-сканирования и 3D-печати Печать отсканированного предмета

Раздел 6. Создание авторских моделей и их печать

Работы оцениваются по количеству разных деталей в сборке и разнообразию применяемых инструментов.

Воспитательный компонент программы (рабочая программа воспитания)

Воспитательный компонент программы разработан в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся.

Воспитательная работа осуществляется в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «**3D - моделирование**» и имеет 2 важные составляющие – индивидуальную работу с каждым обучающимся и формирование детского коллектива.

Цель: Создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности обучающегося, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.

2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности обучающихся.

2. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии обучающихся, которые они приобрели в процессе воспитания.

Планируемые результаты:

- Проявление творческой активности обучающихся в различных сферах социально значимой деятельности;
- Развитие мотивации личности к познанию и творчеству;
- Формирование позитивной самооценки, умение противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности.

Формы работы направлены на работу с коллективом учащихся и родительской общественностью.

Работа с коллективом обучающихся:

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации), в том числе в формате онлайн.;
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, тематических и концертных мероприятий, походов в течение года);
- публикация информационных (просветительских) статей для родителей по вопросам воспитания детей в группе творческого объединения в социальной сети «ВКонтакте».

Направления воспитательной работы

1. Духовно-нравственное воспитание (формирование ценностных представлений о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и народов России) (выставки творческих работ, фотовыставки).

2. Формирование коммуникативной культуры (формирование навыков ответственного коммуникативного поведения, умения корректировать свое общение в зависимости от ситуации, в рамках принятых в культурном обществе норм этикета поведения и общения, а также норм культуры речи; культивировать в среде воспитанников принципы взаимопонимания, уважения к себе и окружающим людям и обучать способам толерантного взаимодействия и конструктивного разрешения конфликтов) (презентация, организация совместных творческих проектов, работа в команде во время занятий).

3. Положительное отношение к труду и творчеству (формирование представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства; условий для развития возможностей обучающихся с ранних лет получить знания и практический опыт трудовой и творческой деятельности как неперемennого условия экономического и социального бытия человека) (подбор материалов, изготовление прототипов, оформление выставочных экспозиций и др.).

4. Интеллектуальное воспитание (раскрытие, развитие и реализация творческих и интеллектуальных способностей в максимально благоприятных условиях образовательного процесса, развитие интеллектуальной культуры личности, познавательных мотивов) (участие в конкурсах и играх различного уровня и направленности).

5. Самоопределение и профессиональная ориентация (оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора ими самоопределения и выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности; выработка у школьников сознательного отношения к труду, профессиональное самоопределение со своими возможностями,

способностями и с учетом требований рынка труда) (беседа, работа педагога-психолога).

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятия	Цели, задачи	Сроки проведения	Примечание
1	Участие в проведении Дня открытых дверей	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности объединений МБУДО Игринский районный ДДТ	сентябрь	
2	Игра-знакомство «Давай дружить»	Знакомство и сплочение детей в коллективе, формирование коммуникативной культуры	сентябрь	
3	Оформление кабинета	Знакомство с технологией 3D печати, формирование у детей интереса к 3D печати.	октябрь	
4	Создание общего проекта	Формирование коммуникативной культуры	ноябрь	
5	Изготовление подарков к Новому году	Раскрытие творческих и интеллектуальных способностей	декабрь	
6	Изготовление сувениров	Раскрытие творческих и интеллектуальных способностей	январь	
7	Изготовление сувениров. Беседа с педагогом-психологом.	Профессиональное самоопределение	февраль	
8	Выставка творческих работ	Работа с родителями	март	
9	Подача заявки на участие в конкурсе от компании Аскон	Формирование коммуникативной культуры. Профессиональное самоопределение	апрель	
10	Творческая выставка	Духовно –нравственное воспитание. Положительное отношение к труду и творчеству.	май	

Список литературы для педагога

1. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.А., Пузиков А.А. Инженерная и компьютерная графика - М.: Высшая школа, 2004 . - 336 с.
2. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. - М.: КомпьютерПресс, 2002.-296с.: ил.
3. Чередниченко О.П., Савенков М.В., Лавренова Т.В. Компьютер или карандаш? Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании "ИТН0-2014".
4. Аскон:
 - КОМПАС 3D LT Руководство пользователя (том I, том II, том III)
 - Азбука КОМПАС
5. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V13 - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.- 464с.

Список литературы для учащихся

1. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. - М.: КомпьютерПресс, 2002.-296с.: ил.
2. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . - 304с.

Интернет – ресурсы

1. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
2. <http://3dopen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко /виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеоуроки
3. <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
4. Каргина, З.А. Особенности воспитательной работы в системе дополнительного образования детей [Электронный ресурс]. – URL:<https://pandia.ru/text/77/456/934.php>(дата обращения: 27.05.2021 г.)
5. Программа воспитания: что это такое, зачем нужна и как разработать [Электронный ресурс]. –URL:<https://eduregion.ru/k-zhurnal/programma-vozpitaniya-chto-eto-takoe/>(дата обращения: 27.05.2021 г.)