МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Елабужский институт (филиал)

Центр дополнительного образования детей

«Дом научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра ДНК им. К.А. Валиева

«\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

**3D-моделирование и инженерная графика**

Направление подготовки: Детский университет

Целевая аудитория: обучающиеся 7 класса

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по дополнительной общеобразовательной программе: 2021

Автор(ы): Исламов А.Э.

**Оглавление**

1. Пояснительная записка
2. Цель и задачи программы
3. Планируемые результаты
4. Учебно-тематический план
5. Организационно-педагогические условия
6. Формы аттестации и оценочные материалы
7. Учебно-методическое обеспечение программы
8. Тематическое содержание программы
9. Список рекомендованной литературы

Приложения

**1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и инженерная графика» имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативно-правовыми документами в сфере образования, такими как: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-фз «Об образовании в Российской Федерации»; Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016г. №642; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р); Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года»; Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р).

**Актуальность.** 3D - моделирование настолько прочно вошло в жизнь людей, что они сталкиваясь с ним, порой даже не замечают его. Разглядывая интерьер комнаты на огромном рекламном щите, наблюдая, как взрывается самолет в остросюжетном боевике, многие не догадываются, что перед ними не реальные съемки, а результат работы специалиста 3D-моделирования. Область применения 3D-моделирования необычайно широка: от рекламы и киноиндустрии до дизайна интерьера и производства компьютерных игр. При создании рекламы 3D-моделирование помогает представить продвигаемый товар в наиболее выгодном свете, например, с его помощью можно создать иллюзию идеально белых рубашек, кристально чистой минеральной воды, аппетитно разломленного шоколадного батончика, хорошо пенящегося моющего средства и так далее. В реальной жизни рекламируемый объект может иметь какие-нибудь недостатки, которые легко скрыть, используя в рекламе 3D-моделирование.

3D-моделирование позволяет создавать трехмерные макеты различных объектов (кресел, диванов, стульев и т. д.), повторяя их геометрическую форму и имитируя материал, из которого они созданы. Чтобы получить полное представление об определенном объекте, необходимо осмотреть его со всех сторон, с разных точек, при различном освещении.

В современных условиях быстроразвивающихся информационно-коммуникационных технологий к числу инновационных образовательных технологий целесообразно отнести и технологии 3D-моделирования. Например, в качестве образовательных технологий 3D-моделирование можно применить в следующих случаях:

* проведение 3D-уроков и 3D-лекций;
* 3D-моделирование наиболее сложного физического или химического эксперимента учителем или программистом;
* создание обучающимися собственных 3D-моделей, 3D-изображений или 3D-роликов.

Актуальность программы заключается в своевременном выявлении и развитии у детей интеллектуальных и творческих способностей, интереса к исследовательской, технической деятельности; создания современных инновационных площадок для обучения детей в техническом направлении. 3D-технологии на сегодняшний день являются той отраслью, в которой вполне успешно можно реализовать задачи интеллектуального развития детей и приобщения их к современным технологиям.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование прототипирование и макетирование» у обучающихся развиваются элементы технологической культуры, творческие способности, происходит профессиональная ориентация.

Применение технологий 3D-моделирования на занятиях способствует:

* развитию творческих способностей обучающихся;
* профориентации обучающихся на инженерные и технические специальности;
* развитию познавательного интереса у обучающихся;
* улучшению восприятия учебного материала обучающимися;
* концентрации внимания обучающихся на учебном материале;
* организации внеурочной деятельности обучающихся по разным направлениям;
* проведению конкурсов и других мероприятий.

**Отличительные особенности** программыи новизна заключается в использовании современных методик организации и проведения занятий в инновационной среде обучения.

**Категория обучающихся (адресат программы)** – программа ориентирована на детей в возрасте 12-14 лет, желающих ознакомится с современными технологиями моделирования и конструирования изделий на основе 3D-технологий. Обучающиеся должны иметь представление об основах работы в среде Windows.

**Сроки реализации программы, режим занятий и формы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на период обучения – 72 ч., количество часов в неделю – 2 ч.

Форма организации образовательного процесса - очная, предусматривающая индивидуальные, групповые и фронтальные формы освоения программы.

Программа реализуется через проведение следующих видов учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, лабораторные работы, мастер-классы, выполнение самостоятельной работы, соревнования и др.

**2. Цель и задачи программы:**

**Цель программы** - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

* Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
* Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
* Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
* Научить создавать базовые детали и модели;
* Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
* Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

*Развивающие:*

* Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
* Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
* Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
* Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
* Формирование технологической грамотности;
* Развитие стратегического мышления;
* Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

*Воспитательные:*

* Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
* Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
* Сформировать навыки командной работы над проектом;
* Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
* Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
* Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

**3. Планируемые результаты**

По итогам освоения образовательной Программы учащиеся приобретут следующие результаты:

*Личностные:*

* Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* Смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
* Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;
* Будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
* Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* Смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

*Предметные:*

В результате освоения программы обучающиеся должны *знать*:

* ключевые особенности технологий 3D-моделирования и прототипирования;
* принципы работы приложений с 3D-моделированием и прототипированием;
* перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
* основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
* особенности разработки графических интерфейсов.

*уметь:*

* настраивать и запускать 3D принтер;
* устанавливать и тестировать приложения для 3D моделирования;
* формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
* уметь пользоваться различными методами генерации идей;
* выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;

*владеть:*

* основной терминологией в области технологий 3D моделирования и прототипирования;
* базовыми навыками трёхмерного моделирования;
* базовыми навыками разработки 3D моделей;
* основными приемами и навыками создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
* знаниями по принципам работы и особенностям устройств 3D принтера.

**Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1, Кейса 2 и Кейса 3.

**Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

**Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос, контрольная работа.

**Содержание программы курса**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

**4. Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Название раздела, темы*** | ***Кол-во часов*** | ***Кейсы, раскрывающие содержание темы*** | ***Формы контроля (аттестации)*** |
| *1* | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ОТ. | *2* |  | входной контроль |
| *2* | Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР) | *6* |  | опрос |
| *3* | Создание и редактирование геометрических 2D объектов | *14* | *Кейс 1* | педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа |
| *4* | Плоское моделирование. Создание чертежей деталей | *14* | *Кейс 1* | педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа |
| *5* | Объёмное (трёхмерное) проектирование | *14* | *Кейс 2* | педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа |
| *6* | 3D-принтер. Изготовление объёмных моделей | *20* | *Кейс 3* | педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа |
| *7* | Итоговое занятие | *2* |  | опрос, представление итоговой работы |
| ***Итого часов:*** | | ***72*** |  |  |

**5. Организационно-педагогические условия**

*Материально-техническая база:*

Занятия проводятся на базе Елабужского института КФУ, специализированной лаборатории Дома научных коллабораций в лаборатории 3D-проектирования и конструирования, оснащенной комплектом мебели и оборудованием, согласно инфраструктурному листу.

*Аппаратное и техническое обеспечение:*

Рабочее место обучаемого включает:

• Компьютер (системный блок + монитор);

• Наушники и микрофон.

Рабочее место педагога:

• Компьютер (системный блок + монитор);

• Колонки и наушники + микрофон;

• Принтеры: цветной и черно белый;

• 3D принтер – Hercules G1, Hercules G2;

• Сканер

Материально-техническое обеспечение

• Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест;

• Локальная сеть;

• Выход в интернет с каждого рабочего места;

• Сканер, принтер черно-белый и цветной;

• Акустическая система (колонки, наушники, микрофон);

• Интерактивная доска или экран;

Программное обеспечение:

• офисные программы – пакет MS Office;

• графические редакторы – векторной и растровой графики;

• программа 3ds Max, Autodesk, Компас 3D, CorelDRAW.

*Кадровые условия:*

Педагогическая деятельность по реализации дополненных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ. Педагог в обязательном порядке проходит курсы повышения квалификации в формате образовательных сессий для работников Центров, участие в котором является обязательным.

Компетенции педагогического работника, реализующего дополнительную образовательную программу:

- обеспечивает условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;

- осуществляет самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных технологий;

- владеет инструментами проектной деятельности;

- умеет организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую деятельность обучающихся;

- умеет интерпретировать результаты достижений обучающихся;

- имеет базовые навыки конструирования и моделирования в специальных средах (Компас 3D, 3ds Max);

- имеет базовые навыки работы с 3D-принтером.

**6. Формы аттестации и оценочные материалы**

*Текущий контроль*

Тема: Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР).

Вопросы для опроса:

1. Что понимается под системами автоматизированного проектирования?

2. Для чего необходимы САПР.

3. Порядок создания и хранения документов в программе проектирования.

Тема: Создание и редактирование объектов 2D и 3D объектов

Вопросы для опроса:

1. Какова последовательность создания объектов в САПР.

2. Порядок редактирования объектов в САПР.

3. Методы построения объектов в САПР.

*Примерные вопросы теста:*

1) Назовите устройство для ввода графических изображений с плоских носителей.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ответ: сканер.

2) Объем файлов векторной графики в сравнении с файлами пиксельной графики

А) меньше

Б) больше

В) больше или меньше зависит от содержания

Ответ: А

3) Систему прямоугольных координат предложил

А) Ньютон

Б) Декарт

В) Аристотель

Ответ: Б

4) Что значит представить линию аналитически?

А) в виде графика

Б) в виде таблицы

В) в виде формулы

Ответ: В

5) Векторную графику характеризует программная зависимость, потому что

А) каждый векторный редактор располагает собственным форматом

Б) существует только одна векторная программа

В) существует свободный переход от программы к программе

Ответ: А

Необходимые формы контроля, которые позволяют выявить соответствие результатов образования поставленным целям и задачам

**7. Учебно-методическое обеспечение программы**

*На занятиях используется:*

*Дидактический материал:*

- наглядные пособия (стенды и иллюстрации);

- примеры созданных изделий 3D;

- примеры работ педагога и обучающихся по различным темам.

*Нормативные документы общего характера:*

- инструкции по охране труда при работе на персональных компьютерах,

- инструкции по противопожарной безопасности.

При реализации данной Программы используются следующие методы:

1. Информационно-репродуктивный метод.

2. Объяснительно-репродуктивный.

3. Метод проблемного обучения.

Общая методика работы с обучающимися подразумевает индивидуальную работу на основе особенностей возраста. Характерной особенностью в процессе использования наглядных методик и технологий конструирования и моделирования в дальнейшем определяются самостоятельностью мышления на основе информационных подходов работы в цифровой среде.

**8. Тематическое содержание программы**

**Кейс 1. Технология создания и редактирования геометрических 2D и 3D объектов.**

Общие сведения о системах автоматизированного проектирования. Особенности проектирования при использовании компьютера. Общие сведения о САПР. Требования к аппаратным средствам. Создание новых документов. Знакомство с основными элементами интерфейса.

Порядок создания чертежей детали. Выполнение чертежей.

*Кейс «Архитектурная визуализация»*

Визуализации архитектурных объектов по чертежам и с натуры. Проработка ландшафта и окружения в соответствии с техническим заданием. Видеопрезентации и трехмерные панорамы объектов.

*Кейс «Доступная среда»*

Разработка элементов доступной среды: таблички с шрифтом Брайля для слабовидящих, элементы перфорации и обозначений элементов. Разработка дизайна интерьеров и элементов интерьера.

**2. Объёмное (трёхмерное) проектирование.**

Особенности проектирования объёмных объектов. Методы создания объёмных элементов. Твердотельное, поверхностное и гибридное моделирование. Способы создания 3D объектов и деталей.

*Кейс «Современный мир вещей»*

Казалось бы, в сегодняшнем мире уже есть всё, человек создал вещи, способные помогать в определенной сфере деятельности. Однако в мире существует множество еще не решенных проблем, которые могу быть как бытового характера, так и планетарного масштаба. В любой вещи можно найти какой-то недостаток, найти недоработку, которую можно и нужно исправить и вывести на позитивный пользовательский опыт. Или предложить кардинально новый взгляд на привычные вещи, сделать их совершенно другими, не потеряв их основной функции и замысла. Чтобы вы смогли предложить для решения данной проблемы?

**Кейс 3. Изготовление объёмных моделей на 3D-принтере.**

3D-принтер — устройство и принцип работы принтера. Интерфейс управляющей программы. Особенности выполнения 3D объектов и моделей для изготовления на 3D-принтере. Выполнение изделия на 3D-принтере.

*Кейс «В преддверии праздников»*

Разработка и изготовление сувенирной и подарочной продукции к праздничным датам и событиям: Год науки и технологий, Год народного искусства и культурного наследия народов России, Новый год, День победы и др.

**9. Список рекомендованной литературы**

**Список рекомендованной литературы для преподавателя:**

*Основная:*

- Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=507976

- Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 146 с. ISBN 978-5-9765-3136-9 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=947718

- Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 264 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=911733

*Дополнительная:*

- Практикум по информатике. Компьютерная графика и web-дизайн: учеб. пособие / Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова ; под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. - 288 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=899497

- 3D Studio Max + VRay. Проектирование дизайна среды: учеб. пособие / Д.А. Хворостов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 270 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=994914

- Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: Пособие / Никулин Е.А. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 554 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=940228

- Лейкова, М.В. Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования [Электронный ресурс] / М.В. Лейкова, Л.О. Мокрецова, И.В. Бычкова. - Электрон. дан. - Москва: МИСИС, 2013. - 76 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/47486/#1

**Список рекомендованной литературы для обучающихся:**

*Основная:*

- Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

- Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 146 с. ISBN 978-5-9765-3136-9 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=947718

- Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 264 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=911733

*Дополнительная:*

- 3D Studio Max + VRay. Проектирование дизайна среды: учеб. пособие / Д.А. Хворостов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 270 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=994914

Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: Пособие / Никулин Е.А. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 554 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=940228