

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа – сад № 10» города Когалыма
(МАОУ «Школа - сад № 10»)**

Принята на заседании
методического совета
от «31» августа 2024 г.

Утверждаю
Директор МАОУ «Школа – сад» №10
«31» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

« 3D-моделирование »

направленность: техническая

Уровень: стартовый
Возраст обучающихся: 12 - 17 лет
Срок реализации: 1 год

*Составитель:
Беспалов Степан Евгеньевич,
педагог дополнительного образования*

г. Когалым, 2024 год

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовые основания разработки Программы

Программа разработана на основе и в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения от 27.07.2022 № 629;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы

Современное общество все больше зависит от технологий, и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных

профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

Крайне важно, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

Цель программы: Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D-технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи программы:

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D-оборудовании (принтер);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D-моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;

- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3D-моделированию.

Основные особенности программы

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 12-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству. Количество человек в группе – 15 человек.

Объем программы: 68 тематических часов. Из них 15 часов - теория и 53 часа - практика.

Срок освоения: 1 год

Режим занятий: 2 раза в неделю. Продолжительность занятий – 1 академический час (45 минут).

2.Учебный план

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	3	1	2	Зачет
2	Изучение и работа с чертежами	10	4	6	Зачет
3	Операции моделирования	10	4	6	Зачет
4	Создание чертежей	10	2	8	Создание чертежа. Зачет
5	Проектирование деталей	10	2	8	Сборка объекта. Зачет
6	3D-печать	10	2	8	Пробная печать. Зачет

7	Создание авторских моделей и их печать	10	0	10	Презентация авторских проектов
10	Комплексный практикум	5	0	5	Итоговая аттестация
	ИТОГО	68	15	53	

3.Содержание программы

1.Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

2.Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3DMAX». Редактирование моделей.

Практические работы:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

Аналитическая деятельность:

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

3.Операции моделирования.

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

Практические работы:

- 1.Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

Практическая деятельность:

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

4.Создание чертежей

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CoralDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в

программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

Практические работы:

- 1.Рисованные кривые, многоугольники.
- 2.Создание графическим примитивов.
- 3.Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

Аналитическая деятельность:

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

Практическая деятельность:

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

5.Проектирование деталей

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практические работы:

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

Практическая деятельность:

- создавать разные проекции. для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

6. 3D печать.

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Практические работы:

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
- 3.Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;

- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

7.Создание авторских моделей и их печать.

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

8.Комплексный практикум

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

4. Планируемые (ожидаемые) результаты

Предметные:

- будут знать, как устроен компьютер на функциональном уровне (назначение основных частей компьютера, функции разных групп устройств, входящих в состав ПК);
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D-среды;
- освоят элементы технологии проектирования в 3D-системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D-моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D-моделью: освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D-моделирования; будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта.

Личностные:

- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте; смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей; смогут без

напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим обучающимся.

5. Формы аттестации (контроля) и оценочные материалы

Аттестация обучающихся проводится в конце учебного года. Форма проведения аттестации: проект.

6. Методические материалы

Процесс достижения поставленных целей и задач программы осуществляется в сотрудничестве обучающихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса. На различных его этапах ведущими выступают отдельные, приведенные ниже методы.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные – демонстрация приемов работы с соответствующим программным обеспечением (с использованием проектора, интерактивной доски);
- практические (репродуктивные) – моделирование изделий с использованием – пошаговых инструкций;
- частично-поисковые – конструирование изделий на основе технического задания, – с помощью преподавателя;
- метод проектов – индивидуальные или групповые;
- – индивидуальные – задания в зависимости от достигнутого уровня развития – обучающегося.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

- привлекательные для обучающихся задания;
- возможность изготовить и забрать с собой удачные модели;
- коллективные обсуждения выполненных работ;
- участие в конкурсных мероприятиях.

Методы воспитания:

- беседы;
- метод примера;
- педагогическое требование;
- наблюдение, анкетирование, анализ результатов деятельности обучающихся, поощрение.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятия, уровня подготовки и опыта обучающихся. На занятиях преобладают репродуктивный и репродуктивно-творческий методы.

Основной формой проведения занятий является практическая работа на компьютере, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческие работы. На занятиях по всем темам проводится инструктаж по технике безопасности при работе в компьютерном классе. Решению воспитательных задач способствует участие обучающихся в выставках и конкурсах различного уровня.

Учебно-методический комплекс к программе разрабатывается реализующим ее педагогом дополнительного образования и хранится на базе проведения занятий по программе.

7. Организационно-педагогические условия реализации Программы

7.1. Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебных периодов	Количество учебных недель и (или) количество учебных дней	Продолжительность каникул	Сроки контрольных процедур
02.09.2024 - 31.05.2025	34 недели или 238 дней	27.10.2024 – 04.11.2024	с 19 по 24.12.2024
		30.12.2024 – 07.01.2025	с 15 по 20.05.2025
		22.03.2025 – 30.03.2025	

7.2. Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D-принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3Dсканер, комплектующие для 3D-принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D-печати).

7.3. Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования с классическим образованием, учитель информатики.

8. Список литературы

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. -М.:ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД–системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. -М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимова А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе VueXStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. -М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VueXStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. -М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. -СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. -

СПб.:ВНУ,2007.

-256 с.

10. Петелин, А.Ю.3D-моделирование в Google SketchUp от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю.Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.

11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВНУ, 2009. - 400 с.

12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.

13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

14. Тозик, В.Т. 3dsMax. Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик.

-СПб.: ВНУ, 2008. - 880 с.

15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхем техники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.

16. Швембергер, С.И. 3dsMax. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВНУ, 2006.