ниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

|  |  |
| --- | --- |
| Название программы | Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» |
| Вид программы | Модифицированная |
| Направления программы | Техническое |
| Сроки реализации программы | Программа рассчитана на 1 учебный год |
| Год написания программы | 2022 год |
| Возраст обучающихся | с 11 – 15 лет |
| Наименования учреждения  Юридический адрес  Телефон  E-mail | Муниципальное бюджетное учреждения дополнительного образования «Амгинский центр творческого развития имени О.П.Ивановой-Сидоркевич»  678600, Амгинский улус, село Амга, улица Ленина,44  8(41142)41247, 89246643568  [shiviv@bk.ru](mailto:shiviv@bk.ru) |
| Автор программы (ФИО, должность) | Данилова Ф.В. зам. дир. по УВР, Егорова А.Е. методист |

**Пояснительная записка**

МБУДО «Амгинский ЦТР» находится в центре с.Амга. Курирует работу кружковых объединений по району, централизирует детские общественные организации школ под руководством УДОО «Амма кэскилэ». Центр работает по 5 направлениям дополнительного образования, имеет 12 филиалов по наслегам. В селе Амга функционируют 4 учреждения дополнительного образования и 4 общеобразовательных школ. В нашем центре занимаются около 860 детей разного возраста. По техническому направлению работают 12 кружковых объединений по Амгинскому району из них в здании центра открыты 2 кружковых объединения. В рамках национального проекта «Успех каждого ребенка» планируем открыть технопарк по направлению инженерное моделирование. В технопарке будут выделены 15 ученических мест с полным техническим оснащением. Программа технопарка подразумевает обучение школьников, желающих заниматься изучением способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью программного обеспечения КОМПАС-3D и AutoCad. А также ознакомятся с другими программами 3D моделирования такими, как sketch up, blender, z brash. И научатся печатать на 3D принтере прототипы своих проектов. Программа разработана для учащихся 11-15 лет является ознакомительным и не предполагает наличия у подростков навыков в области моделирования и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным. Содержание практических работ и виды проектов могут изменяться, в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся, наличия материалов, средств и др. Программа состоит из одного модуля «3D моделирование. Обучение проводится в течение одного учебного года. Модуль готовит обучающихся к компетенциям WorldSkills.

**Новизна** данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов инженерного дизайна, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

**Формы и режим занятий:** форма обучения очно-дистанционная, в группе входят по 15 учащихся, занятия по модулю «3D моделирование» проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Занятия по модулю «Интернет вещей» проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

**Цель программы:** развитие у обучающихся инженерных компетенций через реализацию творческих проектов в процессе изучения 3D моделирования и технологии печати на 3D принтере.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании;

- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем;

- приобретение опыта создания трехмерных, анимированных объектов;

**Развивающие:**

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности

- способствовать развитию логического и инженерного мышления

- содействовать профессиональному самоопределению.

- способствовать творчески оперировать полученными знаниями.

**Воспитательные:**

- способствовать развитию ответственности за начатое дело

- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата

- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы

- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

**Ожидаемые результаты программы по модулю «3D моделирование»:**

* ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D, Sketch Up и AutoCad.
* ознакомятся с программами и основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;
* получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
* разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
* научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
* получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
* повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

**Учебно-тематический план по модулю «Инженерное моделирование»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **кол-во часов** | | |
| **разделов** | **теория** | **практика** |
|  | Введение | **2** | **2** |  |
|  | Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе. | **4** | **3** | **1** |
|  | Интерфейс системы КОМПАС3D. | **4** | **2** | **2** |
|  | Создание чертежей. | **8** | **4** | **4** |
|  | Трехмерное моделирование. | **24** | **4** | **20** |
|  | Библиотеки в КОМПАС - 3 D. | **4** | **1** | **3** |
|  | Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС - 3 D. | **18** | **2** | **16** |
|  | Компас 3D анимация. | **16** |  | **16** |
|  | Технология проектирования изделий. | **20** | **4** | **16** |
|  | Проектная деятельность. | **44** |  | **44** |
|  | **Итого** | **144 ч** | **20 ч** | **124 ч** |

**Содержание программы**

I. Введение. Техника безопасности Тема

1. Введение. Техника безопасности Теория.

Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

II. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.

Тема 1. Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании.

Порядок чтения и составления плоской детали.

Теория. Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений. Практика. Практическая работа №1 Зарисовка эскиза модели.

III. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования.

Тема 1. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов.

Теория. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

Практика. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

Тема 2. Редактирование в КОМПАС-3D

Теория. Простейшие команды в 3D Компас.

Практика. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

IV. Создание чертежей.

Тема 1. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа.

Теория. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

Практика. Подготовка 3D модели и чертежного листа.

Тема 2. Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды.

Теория. Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

Практика. Чертёж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

Тема 3. Линии, разрезы и сечения

Теория. Типы линий, разрезы и сечения.

Практика. Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты.

Тема 4. Вставка размеров

Теория. Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры.

Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

Практика. Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.

V. Трехмерное моделирование

Тема 1. Управление окном Дерево построения

Теория. Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав Дерева модели.

Практика. Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты.

Тема 2. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности

Теория. Формообразующие операции (построение деталей).

Практика. Создание болта и отверстия.

Тема 3. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)

Теория. Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°. Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

Практика. Моделирование тела вращения на примере вала.

Тема 4. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)

Практика. Создаем 3D модель Корпус

Тема 5. Создание 3D модели. Сечение

Теория. Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.

Практика. Создание сечения для 3D вала.

Тема 6. Обратное проектирование

Теория. Изучение собранных проектов.

Практика. Практическая работа. Создание чертежа данного проекта.

Тема 7. Проект «Моделирование объектов по выбору»

Практика. Создание чертежей деталей, выполнение 3D моделей.

VI. Библиотеки в КОМПАС-3D

Тема1. Использование менеджера-библиотек

Теория. Конструкторские приложения. Бесплатные библиотеки. Библиотека Стандартные изделия.

Практика. Построить чертёж, используя библиотеку стандартных изделий на выбор.

Тема 2. Импорт и экспорт графических документов.

Теория. Форматы файлов КОМПАС 3D: Чертежи (\*.cdw), Фрагменты (\*.frw), Текстовые документы (\*.kdw), Спецификации (\*.spw), Сборки (\*.a3d), Технологические сборки (\*.t3d), Детали (\*.m3d), Шаблоны (\*.cdt), (\*.frt), (\*.kdt), (\*.spt), (\*.a3t), (\*m3t).

Практика. Выполнить импорт и экспорт файлов, изготовленных чертежей и 3L моделей.

VII. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D

Тема 1. Проектирование спецификаций.

Теория. Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные возможности редактора спецификаций КОМПАС3D. Практика. Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора.

Тема 2. Создание модели сборочного чертежа сварного соединения

Практика. Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия Опора и его сборка.

Тема 3. Сборка. Болтовое соединение

Практика. Выполнить сборку болтового соединения с резьбой М20 методом сверху-вниз.

Тема 4. Резьбовые соединения деталей

Практика. Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка.

Тема 5. Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»

Практика. Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

VIII. Компас 3D анимация

Тема1. Анимация сборки примитивного двигателя

Теория. Библиотека анимации. Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе КОМПАС-3D. Имитирование процессов сборки-разборки изделий. Создание видеороликов, для презентаций.

Практика. Создание анимации сборки простейшего механизма.

Тема 2. Анимация сборки кривошипа

Практика. Используя библиотеку анимации создать сборку кривошипа.

Тема 3. Проект «Создание анимации механизма по выбору»

Практика. Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели, создание анимации.

IХ. Технология проектирования изделий

Тема 1. Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования

Теория. Критерии оценивания. Композиция. Пропорция. Симметрия. Динамика. Статичность.

Практика. Создание обобщённого алгоритма индивидуального дизайн-проекта.

Тема 2. Алгоритм проектирования

Теория. Планирование проекта по ступеням.

Практика. Создание модели индивидуального дизайн-проекта.

Тема 3. Методы решения творческих задач

Теория. Методы решения творческих задач. Логические и эвристические методы решения задач. Эвристика. Формы и методы эвристического обучения.

Практика. Создание алгоритма выполнения индивидуального дизайн-проекта.

Тема 4. Научный подход в проектировании изделий

Теория. Как можно сделать жизнь легче, проектируя на лазерном станке.

Практика. Стадии, компоненты дизайн-проектирования для индивидуального проекта.

Тема 5. Дизайн проект. Выбор объекта проектирования

Теория. Что такое дизайн и над какими проектами работать.

Практика. Техническое описание индивидуального дизайн-проекта .

Тема 6. Проектная документация

Теория. Пояснительная записка. Схема проекта. Сведения.

Практика. Подготовка чертежей и спецификаций для индивидуального дизайн-проекта.

Тема 7. Организация технологического процесса

Теория. Как правильно организовывать и планировать процесс работы над проектом.

Практика. Составление обоснованного плана действий по конструированию. Элементы деятельности по технологическому планированию изготовление изделия (реальный результат индивидуального проекта). Изготовление модели

Тема 8. Анализ результатов проектной деятельности

Теория. Проведение анализа. Оценка результатов.

Практика. Составление пояснительной записки. Создание эскизного проекта. Компьютерное моделирование.

X. Проектная деятельность

Тема 1. Проект №1

Теория. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

Практика. Выполнение индивидуального проекта.

Тема 2. Проект №2

Теория. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

Практика. Выполнение индивидуального проекта.

Тема 3. Проект №3

Теория. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

Практика. Выполнение индивидуального проекта

**Методическое обеспечение программы**

В соответствии с Положением об аттестации в течение учебного года проводится мониторинг уровня освоения образовательной программы, вносятся коррективы в планирование образовательного процесса. По окончании первого года обучения проводится промежуточная аттестация учащихся – определяется уровень освоения учебного материала, соответствие результатов обучения поставленным целям и задачам, намечаются перспективы дальнейшей работы. По окончании второго года обучения проводится итоговая аттестация обучающихся для определения результативности освоения Программы.

Формы аттестации:

1. Проверочные работы

2. Проектная деятельность

3. Участие в региональных технических конференциях и выставках.

В пакет диагностических методик для оценки достижения учащимися планируемых результатов входят:

Регулятивные УУД

Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

- осмысленно осуществлять чтение эскизов, чертежей, моделей.

Коммуникативные УУД

Обучающийся сможет:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

- формировать и развивать компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий и прототипирования.

Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

- формировать и развивать техническое мышление, уметь применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Система оценки и критерии результативности освоения программ

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

1 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

2 хорошо –работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

3 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

4 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

• за выполнение текущих работ,

• за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года: 100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30%– низкий уровень освоения программы

Формы поощрения:

– словесная, знания оцениваются в устной форме (хорошо, отлично) и по бальной системе;

– наглядно-демонстративная (участие в конкурсах);

– материальная (грамоты, призы за участие в конкурсах, право делать работы для себя и для дома).

Результативность определяется перечнем знаний, умений и навыков, формируемых у обучающихся по данной программе, уровнем и качеством изготовления творческих проектов и их защита.

**Материально-технические условия реализации Программы**

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы

определённые условия:

– наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего правилам СанПин;

– регулярное посещение занятий;

– наличие учебно–методической базы. Использование наглядных пособий, ТСО способствует лучшему изучению материала и позволяет разнообразить формы и методы занятий. Педагог должен иметь у себя комплект раздаточного материала, сгруппированного по темам.

Образовательный процесс по программе предусматривает широкое использование иллюстративного материала, использование методических пособий. Необходимо иметь чертежи для проектной деятельности, образцы творческих работ.

Для достижения запланированного результата освоения программы требуется большая вариативность педагогических подходов и постоянного собственного творчества педагога. В учебной деятельности объединения необходимы разнообразные формы и методы работы, современные педагогические технологии.

Оборудование рабочего места педагога:

* компьютер педагога;
* проектор;
* набор для работы с одноплатными микропроцессорами
* Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino
* Набор для сборки умного дома (интернет вещей)
* 3 Д принтер тип 2;
* Графическая станция (ПК повышенной производительности),
* Монитор 24-27
* Лазерный станок М 500
* Графический планшет
* Пластик для 3 Д принтера
* Ноутбук

Список литературы

1. Азбука Компас 3D LT.

2. Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать в КОМПАСА LT».

3. Бочков А.Л. «Трехмерное моделирование в системе Компас-3D».

4. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе КОМПАС-3D V11».

5. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектом.

6. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – Москва: Инфра- М, 2016.

7. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. Список

Электронные ресурсы для педагога

1. Видео «Самоучитель КОМПАС-3D» - https://www.youtube.com/watch?v=m4PvmjvfKSw

2. Моделирование. Компас-3D - https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLPht\_2EqyQIRIu8ZLCDNo

3. Уроки по КОМПАС-3D - http://kompas3d.su

Литература для обучающихся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург,2010.

2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург,2010.

3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.

4. Сторчак А.Н., Синьков А.В. «Моделирование трехмерных объектов в среде Компас-3D», ВГТУ: Волгоград, 2005.

5. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. Все о 3D - http://cray.onego.ru/3d/

2. Работа с документом КОМПАС-Чертеж - http://programminglang.com/ru/comp\_soft/kidruk/1/j45.html

3. Система трехмерного моделирования - http://kompas.ru/publicatio