

Управление образования администрации муниципального района
«Город Валуйки и Валуйский район»

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Валуйская городская станция юных техников»
Белгородской области

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол №2
от 3 сентября 2018 года

Утверждена:
Директор МУДО ВГСЮТ



Приказ № 40
от «3» сентября 2018 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D моделирование»

Возраст обучающихся 10-15 лет

Срок реализации: 3 года

*Педагог дополнительного образования
Кальницкий Дмитрий Андреевич*

г. Валуйки

2018 год

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«3D моделирование»**

модифицированная, специализированная

Автор программы: **Кальницкий Дмитрий Андреевич**
педагог дополнительного образования

Программа рассмотрена на заседании Педагогического совета
муниципального учреждения дополнительного образования «Валуйская
городская станция юных техников» Белгородской области

от 3 сентября 2018 года, протокол №2

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Актуальность и новизна.....	4
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Отличительная особенность программы.....	6
1.4. Возрастные особенности детей 10-15 летнего возраста.....	8
1.5. Сроки реализации образовательной программы и режим занятий.....	8
1.6. Ожидаемые результаты.....	10
1.7. Формы подведения итогов.....	13
2. Учебно-тематический план.....	16
2.1. Учебно-тематический план первого года обучения.....	16
2.2. Краткое содержание изучаемого материала (1 год обучения).....	17
2.3. Учебно-тематический план второго года обучения.....	18
2.4. Краткое содержание изучаемого материала (2 год обучения).....	19
2.5. Учебно-тематический план третьего года обучения.....	23
2.6. Краткое содержание изучаемого материала (3 год обучения).....	24
2.7. Формы контроля освоения обучающимися программы по годам обучения.....	29
2.8. Методика проведения диагностических исследований.....	30
2.9. Условия эффективной реализации программы.....	30
3. Методическое обеспечение программы.....	31
4. Список литературы.....	34
5. Приложения.....	36

1. Пояснительная записка

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный по сегодняшним меркам эпизод из фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бурю восторга и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Программы трехмерной графики – воодушевляют своими уникальными возможностями, но зачастую сложны в освоении. Занятия по данной дополнительной общеобразовательной программе позволят освоить азы трёхмерного моделирования даже детьми младшего школьного возраста.

Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «3D моделирование» разработана на основе типовой программы, является модифицированной, носит практико-ориентированный характер и направлена на овладение учащимися основными приемами трехмерного моделирования и изготовления технических объектов из различных материалов, развитие и становление личности ребенка, выявление его интересов, способностей и создание условий для их развития.

1.1. Актуальность и новизна

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.), знание которой становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого ребенка.

Изучение основ 3D проектирования связано с развитием целого ряда таких компетенций, формирование которых – одна из приоритетных задач

современного образования. Изучение 3D проектирования развивает мышление школьников, способствует формированию у них многих приемов умственной деятельности, развивает пространственное, логическое, абстрактное мышление, способствует формированию пространственного воображения и пространственных представлений проектируемого объекта. Изучая основы пространственного проектирования через проектную деятельность с использованием, в том числе 3D принтера, для итоговой печати модели способствует обеспечению политехнической и графической грамотности, развитию ответственности за создаваемые модели, мотивации на достижение высокого результата проектирования.

Новизна программы заключается в освоении обучающихся младшего и среднего школьного возраста программного обеспечения для трёхмерного моделирования технических объектов с элементами проектирования.

С целью повышения эффективности образовательного процесса используются мультимедийные технологии, дистанционные тренинги в поддержку образовательного процесса, вебинары. Использование в образовательном процессе онлайн сервиса Tinkercad позволяет упростить процесс начального проектирования 3-х мерных объектов в связи с простотой и удобством интерфейса и минимальным набором функций для начинающих.

Формирование ключевых компетенций в сфере 3D моделирования учащихся, построено на глубоком понимании процессов разработки продуктов моделирования в рамках проектной деятельности. В программе увеличено время для занятий проектной деятельностью.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования.

Задачи:

Образовательные:

- научить эффективной работе в редакторе трехмерной графики Sketchup;
- освоить программу изготовления разверток Repakura designer;
- расширить и систематизировать знания, полученные на уроках технологии, изобразительного искусства, информатики.

Развивающие:

- развить творческие способности, трудовые навыки, эмоционально-эстетическое восприятие;
- сориентировать детей на практическое применение полученных знаний и умений в повседневной жизни;
- развить способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения.

Воспитательные:

- сформировать интерес к конструированию;
- развить у детей усидчивость, аккуратность, активность;
- способствовать социальной адаптации в информационном обществе;
- сформировать умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать в различных ситуациях.

1.3. Отличительная особенность программы

Отличительной особенностью данной программы является реализация нового вида технического творчества в дополнительном образовании – 3D моделирования, в применении новых технологий в освоении практического опыта, выходе на более высокий образовательный уровень с готовностью детей к профессиональному обучению, ранней профилизации их научно-технической творческой деятельности, непрерывности обучения.

Педагогическая целесообразность программы: способствовать самоопределению и самореализации детей через раскрытия многообразия 3D моделирования, представлении каждому обучающемуся попробовать себя в его различных направлениях.

Обучающиеся изучают основы моделирования при помощи редактора трехмерной графики Sketchup, выполнения разверток в программе Perakura designer. Параллельно с работой в компьютерных программах обучающиеся получают сведения о геометрических построениях, проекционном черчении, его видах. В ходе практической работы обучающиеся конструируют модели технических объектов из различных материалов.

Занятия по программе обеспечивают воспитание сознательного и творческого отношения к учебе, способствуют достижению реальных результатов в области моделирования в программных средах «Tinkercad» и «Free CAD». Для большинства молодых людей увлечение инженерной графикой может стать в недалеком будущем интересной и перспективной профессией. Программа направлена на формирование ключевых компетенций в сфере 3D моделирования.

Содержание и материал программы организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

1. Стартовый уровень. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предполагаемого для освоения содержания программы. Программа стартового уровня обучения охватывает круг первоначальных умений и навыков, необходимых для работы по изготовлению несложных моделей.

2. Базовый уровень. Предполагает использование и реализацию таких Форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний.

3. Продвинутый уровень. Предполагает использование сложных форм

организации материала, обеспечивает доступ к проектной и исследовательской деятельности в рамках содержательно-тематического направления программы, обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, отработывают технологию их изготовления, строят модели, представляют их на конкурсах и выставках технического творчества.

1.4. Возрастные особенности детей 10-15 летнего возраста

Подростковый возраст (10-15 лет) это переход от детства к взрослости. Все стороны развития подвергаются качественной перестройке. Возникают и формируются новые психологические особенности. Это требует от взрослых предельной точности, деликатности, осторожности при работе с учеником. В качестве исходной необходимо принять посыл о том, что главное не заставлять его учиться, а создавать условия для грамотного выбора каждым из них содержания творческой деятельности и темпов его освоения.

Наряду с обучением детей элементарным навыкам технического творчества, в программе стоит задача развития его познавательных интересов. Но мышление ребенка не может сформироваться спонтанно, без целенаправленного внешнего воздействия. Отсюда вытекает основное требование к форме организации обучения и воспитания: организовать занятия по активизации мыслительных процессов и формированию элементарных конструкторских умений и навыков максимально эффективными для того, чтобы обеспечить обучающемуся максимально доступный объем знаний и стимулировать поступательное интеллектуальное развитие. Правильно организованное воспитание формирует нравственный опыт, который влияет на развитие личности.

1.5. Сроки реализации образовательной программы и режим занятий

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

«3D-моделирование» рассчитана на трехлетний срок обучения. Возраст обучающихся от 10 до 15 лет. В группы первого года обучения специального отбора не проводится. В группы второго и третьего года могут поступать и вновь прибывшие, после специального тестирования и опроса, при наличии определенного уровня общего развития и интереса. Недостающие навыки и умения восполняются на индивидуальных занятиях.

Программа первого года обучения рассчитана на 144 часа. Занятия проводятся два раза в неделю по два часа.

Программа второго года обучения рассчитана на 216 часов. Занятия проходят три раза в неделю по два часа.

Третий год обучения – 216 часов. Занятия проходят три раза в неделю по два часа. На данном этапе обучения возможна работа с одаренными детьми по программе индивидуального учебного плана. Обучающиеся к этому времени уже обладают значительными знаниями, умениями и навыками. И здесь важно не мешать им в работе, не навязывать свои варианты выполнения, а четко и умело управлять творческим процессом.

Основной задачей 1-го года обучения является формирование устойчивого интереса к выбранному ими виду творчества. На занятиях обучающиеся знакомятся с технической терминологией, осваивают на практике конструкторские операции, отрабатывают навыки изготовления простейших моделей.

Группы второго последующих годов обучения формируются из обучающихся, прошедших предыдущие курсы обучения. Кроме того, в группы могут быть зачислены и вновь пришедшие дети, показавшие соответствующие навыки и умения через собеседование, тестирование и контрольные задания.

Обучающиеся, занимающиеся в творческом объединении третий год, определяются с выбором конкретной темы моделирования и расширяют свои знания в этой области. Совершенствуют свои умения и навыки в

изготовлении моделей, включающие сложные конструкции с большим количеством деталей и объёмом работы. Они углубляют знания по теории конструкции технических объектов, технологии изготовления моделей из различных вспомогательных материалов, применяемых в 3D моделировании.

Приоритетной деятельностью второго и третьего года обучения также выступает конструирование конкурентно способных моделей для участия в выставках и конкурсах высокого ранга.

С 1 года обучения для одаренных детей происходит разделение на подгруппы 5 человек, что обусловлено сложностью и большим объёмом работ по изготовлению моделей. Обучение проводится по индивидуальным учебным планам работы над конкретной моделью, с обязательными теоретическими занятиями, общими для всех. Это позволяет работать в коллективе, помогать, советоваться и делиться опытом изготовления моделей и участие в выставках и конкурсах. Для обучающихся третьего года обучения и старше могут проводиться дополнительно индивидуальные занятия при подготовке к выставкам.

Методические пособия и материалы (чертежи и шаблоны деталей) для изготовления моделей на первом году обучения адаптированы к требованиям по обучению знаниям и конкретным навыкам работы, заложенным в программе. Для работы на втором и третьем году обучения используются чертежи и материалы, как публикуемые в различных технических изданиях, так и разработанные самостоятельно, с целью совершенствования приобретённых навыков.

На протяжении всего периода обучения проводятся теоретические занятия по темам программы.

1.6. Ожидаемые результаты

- выявление, развитие и реализация творческих потенциальных способностей;

- укрепление их позитивного самовосприятия и самовыражения в процессе обучения в творческом объединении «3D-моделирование»;
- превращение начального интереса к модельному творчеству в зрелую мотивационную сферу, обоснованную внутренней позицией;
- расширение и дополнение базовых знаний по школьным курсам информатики, математики, физики, астрономии, химии;
- усвоение и применение на практике блока технических понятий и полученных знаний;
- воспитание чувства коллективизма и ответственности за конечный результат труда;
- воспитание активной социальной позиции и гражданской ответственности перед обществом.

К концу первого года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- правила техники безопасности;
- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;
- способы построения объемных фигур из плоских разверток.

Уметь:

- планировать работу;
- пользоваться «Проводником»;
- эффективно использовать инструменты программы SketchUp,
- пользоваться горячими клавишами;
- подбирать текстуру и цвет материалов;
- выполнять измерительные операции;
- выполнять разметочные и раскройные работы по готовым шаблонам;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- использовать конструктивную и технологическую документацию;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- определять качество отделки (обработки) изделия;

- воспроизводить 3D модели на основе 2D изображений;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

К концу второго года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- правила техники безопасности;
- виды проекций, настройки камеры;
- структуру групп и компонентов;
- технологию проецирования;
- масштабирование.

Уметь:

- эффективно использовать инструменты программы SketchUp, пользоваться горячими клавишами;
- изменять стили отображения поверхностей и ребер;
- импортировать/экспортировать графические изображения;
- проецировать текстуру на модель;
- работать с «фотосценой»;
- выполнять измерительные операции;
- выполнять построения в заданном масштабе;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- воспроизводить 3D модели на основе 2D изображений;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

К концу третьего года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- правила техники безопасности;
- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;
- технологию прототипирования.

Уметь:

- планировать работу;
- подбирать текстуру и цвет материалов;
- упрощать сложные прототипы до базовых форм;
- использовать группы и компоненты;
- выполнять измерительные операции;
- размещать модель на «фотосцене»;
- создавать развертки собственных моделей;
- выполнять разметочные и раскройные работы по собственным шаблонам;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- воспроизводить 3D модели на основе 2D изображений;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

1.6. Формы подведения итогов

Контроль степени результативности дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «3D моделирование» проводится в следующей форме

Конкурс творческих работ

Эта форма промежуточного (итогового) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей. Может проводиться среди разных творческих продуктов: рефератов, фантастических проектов, выставочных экспонатов. По результатам конкурса, при необходимости, педагог может дифференцировать образовательный процесс и составить индивидуальные образовательные маршруты.

Выставка

Данная форма подведения итогов, позволяет педагогу определить степень эффективности обучения по программе, осуществляется с целью определения уровня, мастерства, культуры, техники исполнения творческих работ, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка может быть персональной или коллективной. По итогам выставки лучшим участникам выдается диплом или творческий приз. Организация и проведение итоговых выставок дает возможность детям, родителям и педагогу увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Также в качестве оценки творческой деятельности детей по данной программе используется простое наблюдение за проявлением знаний, умений и навыков у детей в процессе выполнения ими практических работ.

Компетентности, приобретаемые в результате освоения программы:

Учебно-познавательная компетентность:

- умеют самостоятельно использовать учебные пособия и периодическую литературу, словари, справочники;
- умеют синтезировать знания, приобретаемые в рамках школьной программы со знаниями, полученными в лаборатории и применять их на практике;
- участвуют в учебно-проектной деятельности, умеют ее организовать, планировать и проектировать.

Коммуникативная компетентность:

- умеют организовать совместную групповую деятельность при выполнении практико-ориентированного задания и нести личную ответственность;
- умеют проводить публичные выступления в группе, на конференциях.

Информационная компетентность:

- умеют самостоятельно искать, систематизировать, использовать информацию;

- умеют подбирать информацию из разных источников: Интернета, справочной литературы.

Общекультурная компетентность:

- следят за развитием ИТтехнологий.

Социально-трудовая:

- владеют техническими навыками изготовления моделей;

- организуют социально-полезную деятельность в лаборатории (уборка, коллективные мероприятия и др.);

- принимают участие в профориентационной работе (знакомятся с представителями инженерных профессий, участвуют в соревнованиях, конференциях и др.).

Ценностно-смысловая:

- усваивают базовые ценности «труд», «ответственность»;

- учатся уважать свой труд, труд товарищей и педагогов.

Компетенция личностного саморазвития:

- умеют ставить перед собой цели, планировать и прогнозировать свою деятельность;

- стремятся к самостоятельности в принятии решений, в выборе профессии и сферы самореализации;

- владеют навыками самообразования, стремятся повышать свой общекультурный уровень.

Прогнозируемые результаты выполнения Программы связаны, прежде всего, с оказанием позитивного действия на личность участников и представляют собой достижение поставленных целей и решение задач:

- 1) Привлечение молодых граждан к участию в программе творческого объединения «3 D моделирование» на территории муниципального района «Город Валуйки и Валуйский район»

- 2) Развитие волевых качеств участников программы: самостоятельности, целеустремленности, инициативы и упорства, уверенности в себе;
- 3) Усиление эстетического чувства и творческих способностей (литература, создание и покраска моделей, рисунков);
- 4) Развитие активного и логического мышления (на опыте решения технических задач);
- 5) Развитие навыков общения и сотрудничества в коллективе, дружбы и терпимости;
- 6) Формирование позитивного идеалистического мировоззрения. Убеждения в могуществе человека и ценности жизни;
- 7) Усвоение базовых знаний об организации и безопасной деятельности в сети Интернет.
- 8) Повышение организованности, уважения к порядку и труду.

2. Учебно-тематический план

2.1. Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	4	2	2	Фронтальный
2.	Основы моделирования в программе PTC Creo	18	6	12	Фронтальный, индивидуальный
3.	Режим параметрического эскиза	22	6	16	Фронтальный, индивидуальный
4.	Режим трехмерного моделирования	46	12	34	Фронтальный, индивидуальный
5.	Режим объединения отдельных моделей в сборки	22	4	18	Фронтальный, индивидуальный
6.	Основы оформления чертежа модели	28	8	20	Фронтальный, индивидуальный
7.	Итоговое занятие	4	2	2	Комбинированный
	Итого:	144	40	104	

2.2. Краткое содержание изучаемого материала (1 год обучения)

1. Вводное занятие

Теория:

Обзор курса. Техника безопасной работы с персональным компьютером, правилам поведения и пользования кабинетом.

Практика:

Устройство компьютера и его программное обеспечение, использование мультимедиа.

2. Основы моделирования в программе PTC Creo

Теория:

Моделирование. Виды моделей. Интерфейс PTC Creo.

Практика:

Процедура рендеринга. Построение чертежей.

3. Режим параметрического эскиза

Теория:

Геометрические связи. Понятие «Закрепление», виды закреплений. Режим параметрического эскиза.

Практика:

Создание геометрии Работа с закреплениями. Создание эскизов. Работа в полярной системе координат.

4. Режим трехмерного моделирования

Теория: Понятия «соосное (коаксиальное) отверстие», «зеркальное отражение», «опорный элемент», их виды и типы. Операция «Вращение».

Практика: Создание соосного отверстия (окружность, глубина, толщина). Возможности операции «вращение». Создание зеркального отражения операции, плоскости, элемента, группы элементов, всей геометрии тела. Создание оболочки.

5. Режим объединения отдельных моделей в сборки

Теория: Понятие «закрепление». Режимы визуального отображения

компонентов и их особенности.

Практика: Назначение операции закрепления. Операции, применимые к ранее назначенным закреплениям и сборочным единицам. Действия, совершаемые над компонентами.

6. Основы оформления чертежа модели

Теория: Методика создания чертежей, чертежных видов, проекционных видов, выносных видов.

Практика: Создание чертежных видов, выносных видов, локальных видов. Настройка отображения видов и процесс преобразования вида в вид сечением.

7. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения за год.

Практика: Анализ достижений обучающихся. Награждение отличившихся обучающихся.

2.3. Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D»	4	2	2	Анкетирование
2.	Настройка параметров программы	4	2	2	Выполнение контрольного задания по заданному образцу
3.	Интерфейс программы	14	6	8	
4.	Базовые действия в окне «Компас 3D»	22	6	16	
5.	Общие навыки работы в «Компас 3D»: Использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её использование.	20	4	16	

	настройка системы координат				
6.	Построение геометрических объектов	14	4	10	
7.	Простановка размеров	16	6	10	
8.	Использование специальных символов, текстов, таблиц.	24	6	18	
9.	Редактирование объектов на чертеже	34	8	26	
10.	Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»	20	4	16	
11.	Спецификация. Работа с чертежами	12	4	8	
12.	Использование параметрических зависимостей	24	4	20	
13.	Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Work, AutoCAD.	4	2	2	
14.	Итоговое занятие	4	2	2	Выполнение контрольного задания, выставка
	Итого:	216	60	156	

2.4. Краткое содержание изучаемого материала (2 год обучения)

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

Теория:

1. Основные сведения по созданию чертежей в электронном виде, знакомство с правилами по технике безопасности. Беседа на тему «Компьютерная графика».

Практика:

Знакомство с системным и программным оснащением ПК. Просмотр видеороликов про 3D моделирование, а также готовые модели, сделанные

ранее. Знакомство с программой «Компас 3D». Отработка приемов запуска программы, умения правильно включать и выключать ПК.

2. Настройка параметров программы

Теория:

Компьютерное черчение. Использование в повседневной жизни и на промышленных предприятиях. Рассмотрение настроек основных параметров системы.

Практика:

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

3. Интерфейс программы

Теория:

Типы документов. Основные форматы и ориентация листа в черчении. Изучение оболочки и интерфейса программы.

Практика:

Рассмотрение способов создания новых документов. Построение чертежа с заданными параметрами по готовому примеру.

4. Базовые действия в окне компас 3D

Теория:

Управление отображением документа в окне. Виды и типы отображения документов в программе «Компас 3D».

Практика:

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

5. Общие навыки работы в «Компас 3 D»: использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3 D», сетка и её использование

Теория: Построение чертежа. Соблюдение единых стандартов конструкторской документации. Изучение глобальных, локальных, ортогональных и клавиатурных привязок.

Практика:

Применение разнообразных вариантов выделения объектов: с помощью мыши, с помощью команд, по свойствам. Настройка выделения. Рассмотрение настроек параметров сетки, использование привязки по сетки, а также сетки при мелких масштабах.

6. Построение геометрических объектов

Теория:

Типы линий. Их использование согласно ЕСКД

Практика:

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

7. Простановка размеров

Теория:

Размеры. Их виды. Способы нанесения согласно ЕСКД

Практика:

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

8. Использование специальных символов, текстов, таблиц

Теория:

Технические требования. Ввод неуказанной шероховатости. Специальные символы на чертежах Изучение основных символов обозначений на чертеже: шероховатость, базы, допуск формы, линия-выноска, клеймения, маркировка, стрелка направления взгляда и др.

Практика:

Изучение способов добавления технических требований, текстов, таблиц. Создание чертежа детали по заданному варианту.

9. Редактирование объектов на чертеже

Теория:

Типы деталей. Основные виды на чертежах

Практика:

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

10. Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D»

Теория:

Построение по 2 видам 3-го. Аксонометрические и ортогональные построения. Принцип построения проекционных видов по изометрическим изображениям.

Практика:

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

11. Спецификация. Работа с чертежами

Теория:

Сборочные чертежи. Правила построения сборочных чертежей

Практика:

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

12. Использование параметрических зависимостей

Теория:

Предварительный просмотр. Печать документов

Практика:

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

13. Сохранение чертежей в форматах, совместимых с Solid Works, AutoCAD

Теория:

Виды программ и систем автоматизированного проектирования

Практика:

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

14. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения за год.

Практика: Анализ достижений обучающихся. Награждение отличившихся обучающихся.

2.5. Учебно-тематический план третьего года обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности, общие принципы моделирования	4	2	2	Анкетирование
2.	Особенности интерфейса	14	4	10	Выполнение контрольного задания по заданному образцу
3.	Создание файла модели. Система координат, базовые плоскости	16	4	12	
4.	Ориентация модели	12	4	8	
5.	Отображение модели. Перспектива. Настройка	12	4	8	

	параметров перспективной проекции				
6.	Требования к эскизам	14	4	10	
7.	Создание основания тела	16	4	12	
8.	Приклеивание и вырезание формообразующих элементов	12	4	8	
9.	Многотельное моделирование	12	4	8	
10.	Скругление. Фаска	12	4	8	
11.	Отсечение части детали	12	4	8	
12.	Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива	12	4	8	
13.	Спирали. Общие приемы построения	12	4	8	
14.	Сплайны и ломаные. Общие приемы построения	8	2	6	
15.	Поверхности	14	4	10	
16.	Добавление компонентов в сборку	14	4	10	
17.	Сопряжение компонентов сборки	16	4	12	
18.	Итоговое занятие	4	2	2	Выполнение контрольного задания, выставка
	Итого:	216	66	150	

2.6. Краткое содержание изучаемого материала (3 год обучения)

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности, общие принципы моделирования

Теория:

Изучение основных компонентов системы КОМПАС-3D.

Практика:

Рассмотрение порядка работы при создании детали. Выбор основных

операции создания детали.

2. Особенности интерфейса

Теория:

Рассмотрение команд управления отображения модели.

Практика:

Настройка инструментальной панели. Изучение элементов Дерева построения.

3. Создание файла модели. Система координат, базовые плоскости

Теория:

Изучение порядка выполнения команд при создании модели.

Практика:

Настройка расположения систем координат, плоскостей проекции.

4. Ориентация модели

Теория:

Изучение видов ориентации модели.

Практика:

Рассмотрение способов изменения ориентации. Добавление и удаление пользовательской ориентации.

5. Отображение модели. Перспектива

Теория:

Рассмотрение способов перемещения инструментальных панелей.

Практика:

Изучение возможностей расположения модели в окне программы. Настройка управляющих элементов и командах программы «Компас 3D».

6. Требования к эскизам

Теория:

Понятие «Контур». Основные правила и требования при создании контура эскиза.

Практика:

Применение линий типа «Контур». Использование правил и требований при создании контура эскиза. Построение простейших моделей по соответствующим требованиям.

7. Создание основания тела

Теория:

Изучение этапов создания эскиза основания.

Практика:

Выполнение формообразующих операции. Использование команды «Деталь-заготовка».

8. Приклеивание и вырезание формообразующих элементов

Теория:

Способы создания эскизов на плоской грани детали, проецирование в эскиз существующих объектов, приклеивание элементов, вырезание элементов.

Практика:

Создание эскиза на плоской грани детали. Проецирование в эскиз существующих объектов. Приклеивание элементов. Вырезание элементов.

9. Применение вспомогательной геометрии «Компас 3D»

Теория:

Основы построения осей и плоскостей.

Практика:

Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Использование контрольных и присоединительных точек.

10. Скругление. Фаска

Теория:

Изучение способов построения скруглений и фасок.

Практика:

Создание скруглений. Построение фасок.

11. Отсечение части детали

Теория:

Основы сечения деталей плоскостью и по эскизу.

Практика:

Сечение модели плоскостью. Сечение модели по эскизу.

12. Общие приемы создания массивов элементов. Экземпляры массива

Теория:

Изучение общих приёмов создания массивов элементов.

Практика:

Настройка параметров построения массивов.

13. Спирали. Общие приемы построения

Теория:

Способы построения цилиндрической спирали, способы построения конической спирали, число витков, шаг, высота, направление построения, конечный диаметр, направление навивки, начальный угол, диаметр спирали, положение спирали.

Практика:

Выбор конструктивных плоскостей при создании модели. Расположение модели в пространстве. Использование контрольных и присоединительных точек. Построение цилиндрической спирали. Построение конической спирали.

14. Сплайны и ломаные. Общие приемы построения

Теория:

Способы построения сплайнов, способы построения ломанных, опорные точки, задание вершин кривой, замкнутые и разомкнутые кривые, построение по точкам, построение по осям.

Практика:

Выбор конструктивных плоскостей при создании модели. Расположение модели в пространстве. Использование контрольных и

присоединительных точек. Построение сплайнов. Построение ломанных.

15. Поверхности

Теория:

Основы построения импортированной поверхности, поверхности выдавливания, кинематической поверхности, поверхности по сечениям, заплатки.

Практика: __Создание импортированной поверхности.__ Создание поверхности выдавливания. Создание поверхности вращения. Создание кинематической поверхности. Создание поверхности по сечениям. Создание заплаток. Удаление граней. Способы сшивки поверхностей.

16. Добавление компонентов в сборку

Теория:

Основы осуществления добавления компонентов из файла, автоматической фиксации первого компонента, создания детали на месте, сопряжения на месте, создания под сборки на месте, вставки в сборку одинаковых компонентов, добавления стандартного изделия.

Практика: Добавления компонентов из файла. Создание компонента на месте. Вставка в сборку одинаковых компонентов. Добавления стандартных изделий.

17. Сопряжение компонентов сборки

Теория:

Изучение общих приемов создания сопряжений.

Практика:

Расположение элементов на заданном расстоянии. Расположение элементов под углом друг к другу. Осуществление перестроения сборки. Фиксация компонентов сборки.

18. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения за год.

Практика: Анализ достижений обучающихся. Награждение

отличившихся обучающихся.

2.7. Формы контроля освоения обучающимися программы по годам обучения

Формы контроля: диагностика, беседы, конкурсы, выставки, собеседование, опрос, городские викторины, выставки, научно-технические конференции.

Первый год обучения:

- входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности;
- итоговые занятия;
- конкурсы;
- выставка детского научно-технического творчества.

Второй год обучения:

- входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности;
- итоговые занятия;
- конкурсы;
- выставка детского научно-технического творчества.

Третий год обучения:

- входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности;
- итоговые занятия;
- конкурсы;
- выставка детского научно-технического творчества;
- участие в областном слете «Юниквант»;
- научно-техническая конференция «Меня оценят в XXI Веке».

2.8. Методика проведения диагностических исследований

Диагностика уровня обученности проводится три раза в год:

- входной контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Мониторинг образовательных результатов

Механизм оценки ожидаемых результатов для каждого обучающегося заключается в следующем:

- возрастающий уровень сложности его моделей, легко оцениваемый визуально, и педагогом и детьми;
- степень самостоятельности обучающихся при выполнении технологических операций;
- качество выполняемых работ;
- эффективность использования инструментов программы, количество затраченного времени;
- желание учиться дальше.

Одной из форм подведения итогов реализации программы является участие в областном конкурсе по 3D моделированию и в выставках по техническому творчеству.

2.9. Условия эффективной реализации программы

1.Кадровое обеспечение

Педагоги дополнительного образования, работающие в объединении, должны иметь знания в области психологии, педагогики, техники, иметь опыт работы в конструировании моделей в области технического творчества, систематически повышать свой профессиональный уровень на курсах повышения квалификации, активно участвовать в семинарах, конференциях по учебно-воспитательному процессу и др.

2.Санитарно- эпидемиологические нормы

Помещение для проведения занятий творческого объединения «3D-моделирование» должно отвечать требованиям Санитарных нормы, удовлетворять требованиям противопожарной безопасности, электробезопасности, технике безопасности.

3. Учебно-дидактическое обеспечение

В качестве дидактического материала используются: таблицы, схемы, карточки, книги и журналы по техническому творчеству, чертежи, схемы, шаблоны, эскизы, рисунки, образцы моделей, видеофильмы, видеоролики, мультимедийные презентации.

Для изготовления моделей применяются ABS пластик толщиной 25 мм, 3D принтер Alfa, 3D ручка, графический редактор Addobe Photoshop, программа Блендер 3D. Для контроля и самоконтроля, текущей, тематической, итоговой проверки знаний и умений обучающихся разработаны тесты: тесты для определения этапа обученности моделиста, тесты на определение последовательности изготовления модели, тесты с выбором правильного ответа, задания, требующие свободного ответа.

Методические пособия и материалы для изготовления моделей на первом году обучения адаптированы к требованиям по обучению знаниям и конкретным навыкам работы, заложенным в программе. Для работы на втором и третьем году обучения используются чертежи и материалы, как публикуемые в различных технических изданиях, так и разработанные самостоятельно, с целью усовершенствования обучающимися творческого объединения приобретённых навыков. Для работы в старшей возрастной группе используются чертежи, в основном реальной техники, для изготовления моделей.

3. Методическое обеспечение

Методика обучения предполагает увлекательность подачи и доступность восприятия обучающимися теоретического материала,

находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, что способствует наиболее эффективному усвоению программы. При этом в конце каждого занятия виден результат как общей, так и индивидуальной работы.. Зачастую теоретические сведения носят опережающий характер по отношению к основным школьным дисциплинам (математике, технологии, природоведению и др.), но последовательность и красочность изложения материала подводят обучающихся к достаточно эффективному его усвоению.

Ощущение психологического комфорта, создаваемого педагогом с первых дней обучения, способствует более полной реализации творческого потенциала детей и их дальнейшей самореализации.

Такой подход придаёт образовательному процессу личностно-деятельностный характер, позволяет с первых занятий попасть в ситуацию успеха, что немаловажно при невысоком уровне мотивации к занятиям моделирования, как видом научно-технического творчества.

Деятельностный подход, лежащий в основе реализации Программы, предполагает, что обучение творчеству происходит непосредственно в процессе деятельности, подразумевающей работу над изготовлением модели. Содержание программы предполагает применение разнообразных форм занятий: презентация, практические работы, беседы, выставки моделей, технические конкурсы, испытание изготовленных моделей, игры, викторины, праздники и др.

Программа основывается на использовании следующих педагогических технологий: личностно-ориентированное обучение, методы проблемного обучения, метод взаимообучения, метод временных ограничений, развитие критического мышления, здоровьесберегающие технологии. Применение технологии создания успеха дает ребенку возможность осознать свою творческую ценность, продвигает - каждый в своем темпе – к новым высотам творческих достижений.

При реализации данной программы применимы следующие методы:

- традиционный объяснительно-иллюстративный: наличие в занятиях теоретической части, во время которой обучающиеся знакомятся с новыми сведениями по принципу восхождения «от простого к сложному»;

- практико-ориентированный: наличие в занятиях практической части, когда под руководством педагога осваивают правила и приёмы работы с инструментами и занимаются изготовлением и сборкой моделей. Также, значительное место отводится в подготовке к участию в выставках.

- групповой: использование командного метода как оптимальной формы организации деятельности, при котором коллективная работа сочетается с индивидуальной;

- деятельностный: введение индивидуальных творческих заданий, самостоятельной работы с литературой, проведение совместных тренировок с ведущими спортсменами города и региона, участие детей в выставках и экскурсиях;

- коллективный (совместная деятельность, взаимопомощь, коллективный анализ достигнутого и проектирование будущей работы в коллективе);

- ступенчатого повышения нагрузок (постепенное увеличение нагрузок по мере освоения учебного материала);

- игрового существования (развитие воображения через игру и окружающий мир в целом);

- импровизации (выявление у обучающегося скрытого творческого потенциала, развитие контактности, открытости, позитивного отношения к себе, друг к другу и окружающему миру в целом);

- поощрения;

- контроля.

Материально-техническое обеспечение

- персональный компьютер;

- 3D принтер «Alfa»;
- 3D ручка;
- ABS пластик толщиной 25 мм;
- модели из электронной базы SketchUp;
- образцы моделей;
- программное обеспечение (графический редактор Adobe Photoshop, Компас 3D, Блендер 3D, PTC Creo)

4. Список литературы

Для педагога. Специальная литература

1. Буйлова Л.Н., Кочнева С.В. Организация методической службы учреждений дополнительного образования детей. – М.: "ВЛАДОС", 2001. – 160 с.
2. Илюшин Л.С. УМК "Перспектива" – образовательная технология нового поколения.
3. Возможности и особенности. – М.: "Просвещение", 2009
4. Коджаспирова Г.М. Словарь по педагогике (междисциплинарный). – М.: ИКЦ "МарТ", 2005. . – 448 с.
5. Максимов А.Д. Методы технического творчества: методические указания. – М., МГУ "МАМИ", 2009. – 64 с.
6. Петелин А. SketchUp - просто 3D! Учебник-справочник Google SketchUp v. 8.0 Pro. –
Электронное издание, 2009. – 340 с.
7. Сластенин В.А. , Колесникова И.А. Воспитательная деятельность педагога: учебное пособие. -
М.: "Академия", 2007. – 336 с.

Литература для детей и родителей

1. Аксёнова М.Д. Энциклопедия для детей. Т.14. техника.– М.: Аванта+, 2000
2. Баркан, А.И. Его Величество Ребёнок какой он есть. Тайны и загадки. – М.: АО "СТОЛЕТИЕ", 1996. – 368 с.
3. Леви В.И. Нестандартный ребенок. – М.: "Просвещение", 1983.
4. Павлов А.П. Твоя первая модель. – М.: ДОСААФ, 1979.

Приложения

Система оценки результатов освоения программ

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся, а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции, деятельности по ее созданию, уровень защиты проекта на конференции. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности учащихся, которые определены в рабочей программе педагога и индивидуальных образовательных маршрутах учащихся (при наличии таковых).

Механизм оценивания результатов реализации программы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Теоретическая подготовка детей: теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладели менее чем на 50% объема знаний); - средний уровень (объем знаний составляет 50-80%); - высокий уровень (освоили более 80% объема знаний)	Беседа, оценка выступления по защите творческой работы.
Владеют практическими навыками в области моделирования 3-х мерных объектов	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	- низкий уровень (выполнено самостоятельно менее 80%, требуется работа над ошибками); - средний уровень (80%; выполнил самостоятельно, незначительные	Практические работы (уровень выполнения)

		неточности в выполнении); - высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок)	
Владеют способами работы с изученными программами и оборудованием, в том числе предназначенным для 3-х мерной печати	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием и программным обеспечением); - средний уровень (успешно работают с помощью педагога); - высокий уровень (работают самостоятельно)	Наблюдение за выполнением практических работ
Владеют приемами организации и самоорганизации и работы по созданию проектов; способны осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по разработке проектов.	Креативность в выполнении творческих заданий, соответствие публичного выступления и защиты проекта программным требованиям	- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе над проектом, способны с помощью преподавателя осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать результаты); - средний уровень (не испытывают серьезных затруднений при организации и самоорганизации работы над проектом, способны осуществлять рефлексивную деятельность и с помощью преподавателя вносить коррективы в ход проектирования); - высокий уровень (владеют приемами самоорганизации по созданию проектов,	Наблюдение за выполнением самостоятельных и коллективных проектов, уровень защиты проектной работы на конференции

		осуществляют рефлексивную деятельность и самостоятельно вносят коррективы в ход проектирования)	
--	--	--	--