

Управление образованием Асбестовского городского округа

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества имени Н.М. Аввакумова»
Асбестовского городского округа

Принята на заседании
методического совета
от 05 июля 2024года
протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО ЦДТ

Н.И.Власова
приказ от 05 июля 2024года
№ 138– О/Д

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«3-D моделирование»
Возраст учащихся: 8 – 17 лет
Срок реализации программы – 3 года

Автор-разработчик:
Контеев Дмитрий
Олегович,
педагог дополнительного
образования

Асбест, 2024

Содержание

1	Комплекс основных характеристик программы	
	Пояснительная записка	3
	Цель и задачи программы	7
	Учебный план 1-го года обучения	8
	Содержание учебного плана 1-го года обучения	9
	Планируемый результат 1-го года обучения	11
	Учебный план 2-го года обучения	12
	Содержание учебного плана 2-го года обучения	12
	Планируемый результат 2-го года обучения	14
	Учебный план 3-го года обучения	15
	Содержание учебного плана 3-го года обучения	15
	Планируемый результат 3-го года обучения	17
2	Комплекс организационно – педагогических условий реализации программы	
	Материально-техническое обеспечение	18
	Кадровое обеспечение	18
	Методическое обеспечение	19
	Формы подведения итогов реализации программы и оценочные материалы	19
3	Список литературы	21

Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «3-D моделирование» по уровню сложности является разноуровневой и разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями;
2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р;
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2022 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
11. Государственная программа Свердловской области «Развитие системы образования и реализации молодёжной политики в Свердловской области до 2027 года», утв. Постановлением Правительства Свердловской области от 19.12.2019 № 920-ПП (в ред. от 14.04.2023 № 266-ПП);
12. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015 – 2034 годы (Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. N 453-УГ);
13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
14. Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
15. Муниципальная программа «Развитие системы образования в Асбестовском городском округе до 2027 года» (Приложение к Постановлению администрации Асбестовского городского округа от 04.12.2013 № 766-ПА (в ред. от 01.02.2024 № 68-ПА);

16. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества имени Н.М. Аввакумова» Асбестовского городского округа;

17. Порядок разработки дополнительной общеразвивающей программы, утверждённый приказом директора МБУ ДО ЦДТ от 31.08.2021 года № 143-О/Д.

Актуальность программы подтверждается запросом учащихся и их родителей и заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., а именно: приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины. Современное проектирование невозможно без широкого применения 3D технологий. С древнейших времен ученые, инженеры, архитекторы стремились вылить на бумагу результаты своей технической фантазии, а затем и воплотить ее в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта.

3D моделирование является передовым техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3D моделирования и использования печати на 3D принтере. Технологии 3D печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3D печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботов и автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и, в частности, к 3D моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снимают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

3D, как и все информационные технологии, основанные на применении компьютерных и программных средств, подвержены быстрым изменениям. В связи с чем возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте. Данная программа обучения по 3D моделированию предполагает обучение школьников от начального до среднего уровня моделирования.

Данная программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программ «3-D моделирование и прототипирование» Ступина Ю.В., Асбест, 2018 год, «3-D моделирование» Солдатовой В.В., Огуречникова Н.В., Санкт-Петербург, 2018 год.

Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся возраста от 8 до 17 лет.

Возрастные особенности группы:

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся, которые определяют выбор форм проведения занятий с ними.

Возрастные особенности младших школьников 8–9 лет

Для возраста 8-9 лет характерно стремление к гармонии в отношениях со сверстниками и взрослыми, диалоговому контакту с ними. Управление эмоциями и активностью детей осуществляется через создание ситуации успеха. Дисциплинарные способы воздействия на ребёнка блокируют процессы его личностного развития. В работе с данной возрастной группой главная функция педагога сводится к гармонизации всех видов отношений ребёнка в процессе его умственного развития, или учение и обучение в условиях гармоничных отношений. Задача педагога – путем вовлечения ребенка в групповую, творческую, проектную деятельность создать ситуацию успеха, похвалить ребенка.

Возрастные особенности подростков 10–11 лет

Для детей 10-11 лет характерно накопление ребёнком физических и духовных сил, стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Данный возраст является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования 5 нравственных отношений к жизни, а также для развития способностей к рефлексии. Задача педагога в работе с детьми данного возраста – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям в рамках открытых занятий или презентация проектов в рамках занятий

Возрастные особенности подростков 12–13 лет

12–13 лет – это пограничный возраст между детством и отрочеством. В этом возрасте решаются специфические задачи личностного развития и взросления человека, идет интенсивное усвоение культурных ценностей, определяющих в дальнейшем его главные жизненные предпочтения. Именно в этом возрасте происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений.

В этот период у ребенка появляется «чувство взрослости» - потребность равноправия, уважения и самостоятельности, в требовании серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых.

Дети этого возраста активно начинают интересоваться своим собственным внутренним миром и оценкой самого себя.

Они испытывают потребность в положительной оценке себя во взаимодействии со сверстниками и значимыми взрослыми, в проявлении собственной внутренней позиции, а также потребность в самопознании, потребность эмоционального самовыражения и взаимодействия, потребность в общении со сверстником своего пола.

Возрастные особенности подростков 14–15 лет

В это время закладываются основы моральных и социальных установок личности.

В этот возрастной период происходят следующие сдвиги: эндокринные изменения, скачок в росте, перестройка моторного аппарата, дисбаланс в росте сердца и кровеносных сосудов (сердце растет быстрее, чем кровеносная система в целом и это приводит иногда к сбоям в сердечно-сосудистой системе).

Как следствие, формируется половое влечение, резкие изменения состояний, реакций, настроения (неуравновешенность, раздражительность, возбужденность, периодическая вялость, апатия, астеничность – слабость), неловкость, угловатость, недостаточная координация движений, суетливость, бурное и непосредственное выражение эмоций.

Главная потребность этого возраста – потребность в общении со сверстниками. Общение – это познание себя через других, поиск самого себя, внимание к своей внутренней жизни, самоутверждение личности. Поскольку общение превалирует, то происходит колоссальное снижение мотивации учения. Интерес у подростков ко всему только не к учебной деятельности.

Возрастные особенности подростков 16–17 лет

16–17 лет – это возраст ранней юности. В этот период подросток стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Ему предстоит выйти на путь трудовой деятельности и определить свое место в жизни. В центре его психологического развития стоит профессиональное самоопределение.

Подросток в этом возрасте обращен в будущее и все настоящее выступает для него в свете основной направленности его личности. Выбор дальнейшего жизненного пути, самоопределение, становится эмоциональным центром жизненной ситуации, вокруг которого начинают вращаться и вся деятельность, все интересы.

Изменяется отношение к школе - оно становится более прагматичным. Несмотря на сохраняющуюся привязанность к своей школе, старшеклассники готовы даже сменить ее, если в другой школе будут лучшие условия подготовиться к будущей профессиональной деятельности. Подростковый возраст – время формирования отношения к миру, осознание себя самостоятельной личности. Подросток формирует свое мировоззрение, определяет свои планы на жизнь, готовит себя к отделению от родителей. Важнейшая задача – самосознание и самоопределение в системе ценностей и отношений между людьми, а также профессиональное самоопределение, поиск собственного предназначения.

Поскольку цифровые и аддитивные технологии являются сегодня неотъемлемой частью современного мира, подростковый возраст – время активного освоения разнообразных цифровых навыков, приобретение которых позволяет подростку уверенно чувствовать себя среди сверстников и в жизни.

Принципы формирования учебных групп: принимаются все желающие без предварительного отбора, на добровольной основе, в соответствии с правилами приёма обучающихся в МБУ ДО ЦДТ. Группы могут быть разновозрастные, но в пределах одной возрастной группы (начальная школа, средний или старший школьный возраст).

Количество обучающихся в группе: от 12 человек.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность одного академического часа - 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – не менее 10 минут.

Объем программы – 2 часа в неделю, 72 часа в год, всего 216 часов.

Срок реализации – 3 года.

Форма организации обучения – очная, традиционная.

Формы организации занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная.

Виды занятий – теоретические (лекция, беседа), практические (сюжетная игра, конструирование, конкурс, соревнование), комбинированные.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе работы используются следующие виды контроля: текущий и итоговый.

Текущий контроль (на учебном занятии): наблюдение, контроль и анализ качества работы.

Итоговый контроль (после изучения большой темы или в конце полугодия/учебного года): опрос, практическая и самостоятельная работа, мини-проекты.

Цель программы – развитие творческих способностей обучающихся через приобретение навыков 3D моделирования, печати на 3D принтерах и проектной деятельности.

Задачи программы

Обучающие

- ознакомить с ролью 3D моделирования и технологии 3D печати в современном мире, раскрыть инновационный потенциал и перспективы развития технологий 3D печати;
- формировать базовые знания по работе в программах графических редакторов для 3D моделирования, в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- ознакомить с принципами проектирования на основе 3D моделирования;
- обучить приемам работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3D печати;
- раскрыть логический переход от проекционного черчения к 3D моделированию, его современной роли и перспектив;
- познакомить с профессиями инженера-конструктора, инженер аддитивных технологий, дизайнера.

Развивающие

- развивать активность в познавательной деятельности, расширять сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;
- развивать память, внимание, творческие способности, воображение вариативности мышления;
- развивать способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения;
- содействовать развитию способности планирования, контроля, оценки и коррекции собственной деятельности;
- содействовать развитию интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков;
- способствовать формированию устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развивать коммуникативные качества учащихся, умение разрешать возникающие противоречия без конфликтов, учитывая интересы окружающих;

Воспитательные

- способствовать формированию этики общения, принципов общественного поведения;
- воспитывать самостоятельность и ответственность, уважение к мыслям и мнению других людей;
- воспитывать аккуратность, усидчивость, чувство справедливости, ответственности, деятельностные и коммуникативные способности;
- формировать положительное отношение к педагогам и коллективу учащихся;
- способствовать развитию самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- содействовать профессиональному самоопределению.

Учебный (тематический) план 1-го года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Основы 3D-моделирования				
1.1.	Введение в объёмный мир. Разница 2D и 3D. 3D это не только кино и игры	2	2	4	опрос
2	Работа 3D-ручкой				
2.1	3D ручка - простейший инструмент из мира 3D	2	4	6	Практическая работа
2.2	Объёмные фигуры из плоских фигур - простейшие сборные изделия	1	6	7	Практическая работа
2.3	Технология изготовления объёмных деталей: - намоткой; - нанесением на матрицу; - комбинированные способы.	1	10	11	Практическая работа
2.4	Конкурс на лучшую поделку 3D-ручкой	-	4	4	Мини-проект
3	Работа с Tinkercad				
3.1	Знакомство с интерфейсом программы.	2	4	6	Практическая работа
3.2	Ориентация в 3D-пространстве.	1	2	3	Практическая работа
3.3	Добавление объектов. Изучение инструментов.	1	4	5	Самостоятельная работа
3.4	Выравнивание. О булевых операциях простыми словами	2	4	6	Практическая работа, опрос
3.5	Трансляция объектов для печати на 3D принтере. Формат STL.	1	2	3	Самостоятельная работа
3.6	Конкурс на лучшую 3D модель. Тематический урок.	-	4	4	Мини-проект
4	Зачетная работа				
4.1	Выбор темы по интересам	1	-	1	Самостоятельная работа
4.2	Разработка 3D модели и ее печать	2	8	10	Самостоятельная работа
4.3	Презентация проекта	-	2	2	Проект
	Итого:	15	53	72	

Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1 Основы 3D-моделирования

1.1 Введение в объёмный мир. Разница 2D и 3D. 3D это не только кино и игры

Теория: Вводный инструктаж по ТБ. Ознакомление с порядком и планом работы кружка. История и теория 3D.

Практика: Знакомство с программами по созданию 3D моделей.

Раздел 2 Работа 3D-ручкой

2.1 3D ручка- простейший инструмент из мира 3D.

Теория: техника безопасности при работе с 3D ручкой. Знакомство с механизмами принципом работы.

Практика: создание простейших моделей. Оттачивание навыков работы с 3Dручкой.

2.2 Объёмные фигуры из плоских фигур - простейшие сборные изделия.

Теория: механизм разработки сборной детали.

Практика: изготовления сборной детали.

2.3 Технология изготовления объёмных деталей.

- намоткой;

- нанесением на матрицу;

- комбинированные способы.

Теория: механизмы изготовления деталей различными способами.

Практика: изготовление детали с помощью метода намотки, нанесением на матрицу и другими комбинированными способами.

2.4 Конкурс на лучшую поделку 3D-ручкой.

Практика: Создание собственной модели и изделия. Презентация.

Раздел 3. Работа с Tinkercad

3.1 Знакомство с интерфейсом программы.

Теория: Знакомство с программой Tinkercad. Демонстрация возможностей,элементы интерфейса.

Практика: основы обработки изображений.

3.2 Ориентация в 3D-пространстве.

Теория: Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Tinkercad.

Практика: работа с инструментами ориентации в 3D-пространстве, перемещениюи изменению объектов в Tinkercad.

3.3 Добавление объектов.

Теория: Инструменты для добавления объектов.

Практика: Практическая работа по добавлению простейших объектов в редакторе. Практическая работа по инструментам выравнивания, группировки и сохранения объектов.

3.4 Выравнивание. О булевых операциях простыми словами.

Теория: Механизм выравнивания. Булевы операции.

Практика: Практическая работа с применением выравнивания;

3.5 Трансляция объектов для печати на 3D принтере. Формат STL.

Теория: Рассмотрение различных видов 3D модели под печать и принциповподготовки ее к печати.

Практика: Изучение различных настроек слайсера и ПО принтера для правильной печати различных видов 3D моделей (выбор правильной температуры, скорости печати, дополнительного обдува, скорости подачи филамента, объема подаваемого пластика).

3.6 Конкурс на лучшую 3D модель. Тематический урок.

Практика: создание собственной 3D модели в графическом редакторе сподготовкой вывода на печать.

Раздел 4. Зачетная работа

4.1 Выбор темы по интересам.

Теория: выбор темы и его обсуждение. Обсуждение принципа построения модели.

4.2 Разработка 3D модели и ее печать.

Теория: Выбор метода моделирования.

Практика: создание модели и подготовка его к печати.

4.3 Презентация проекта.

Практика: презентация проекта.

Планируемые результаты первого года обучения

По окончании 1-го года обучения обучающиеся должны демонстрировать навыки работы в 3D-графическом редакторе Tinkercad по созданию электронных трёхмерных моделей.

Предметные результаты:

- умеют создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умеют создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;

Метапредметные результаты:

Познавательные

- умеют 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;

Регулятивные

- планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умеют осуществлять пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;

Коммуникативные

- способны формулировать вопросы, отвечать на заданные вопросы по существу;
- аргументируют свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

Личностные результаты:

- ответственно относятся к учению;
- осознанно и ответственно относятся к собственным поступкам при работе с графической информацией.

Учебный план второго года обучения

№	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие. Проектирование в жизни	1	1	2	Собеседование Наблюдение педагога
2	Основные возможности и методы моделирования в Solid Edge Знакомство с интерфейсом Solid Edge.	1	1	2	Наблюдение педагога
3	Моделирование деталей (обычная технология).	6	12	18	
3.1	Моделирование деталей (обычная технология). Создание эскизов	1	1	2	Наблюдение педагога
3.2	Команды «Выступ», «Вырез»	1	1	2	Наблюдение педагога
3.3	Команды "Круговое выдавливание" и "Круговой вырез"	1	1	2	Наблюдение педагога
3.4	Команды "По направляющим ", "По сечениям" и "Тонкостенное тело"	1	1	2	Наблюдение педагога
3.5	Команды построений на плоскости Инструмент IntelliSketch Размерные и геометрические связи	1	1	2	Наблюдение педагога
3.6	Самостоятельная работа	1	7	8	Самоанализ. Взаимоанализ.
4	Массивы.	1	1	2	Наблюдение педагога
5	Выполнение индивидуальных и коллективных проектов.	2	45	47	Самоанализ. Взаимоанализ. Демонстрация. Результаты участия в конкурсах, соревнованиях.
6	Подведение итогов	1	0	1	Наблюдение педагога, Самоанализ
	Всего	12	60	72	

Содержание программы второго года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Проектирование в жизни.

Теория: Знакомство. Правила техники безопасности. История 3D-моделирования.

Примеры использования. Краткое описание курса.

Применение моделирования и проектирования на практике. Подходы к проектированию.

Жизненный цикл разработок. Непрерывность процесса улучшения, модернизации.

Практика: Примеры, описание.

Раздел 2. Основные возможности и методы моделирования в Solid Edge. Знакомство с интерфейсом Solid Edge.

Теория: Краткое описание обычной и синхронной технологии проектирования, методов создания листовых тел, реализованных в Solid Edge. Методы проектирования от детали к сборке (узлу) и от узла к детали.

Рассмотрение интерфейса среды и его использования: панель быстрого доступа, лента команд, меню команд, навигатор, графическое окно, строка сообщений, строка состояния. Использование мыши в интерфейсе среды и при редактировании моделей.

Практика: Освоение интерфейса.

Раздел 3. Моделирование деталей (обычная технология).

Тема 3.1. Моделирование деталей (обычная технология). Создание эскизов.

Теория: Создание, сохранение, редактирование эскизов.

Практика: Создание, сохранение, редактирование эскизов.

Тема 3.2. Команды «Выступ», «Вырез».

Теория: Создание твердых тел с помощью команд «Выступ», «Вырез».

Практика: Использование команд «Выступ», «Вырез» на практике. Создание простых моделей.

Тема 3.3. Команды "Круговое выдавливание" и "Круговой вырез".

Теория: Создание твердых тел с помощью команд "Круговое выдавливание" и "Круговой вырез".

Практика: Использование команд "Круговое выдавливание" и "Круговой вырез" на практике. Создание простых моделей.

Тема 3.4. Команды "По направляющим ", "По сечениям" и "Тонкостенное тело".

Теория: Создание твердых тел с помощью команд "По направляющим ", "По сечениям" и "Тонкостенное тело".

Практика: Использование команд "По направляющим ", "По сечениям" и "Тонкостенное тело" на практике. Создание простых моделей.

Тема 3.5. Команды построений на плоскости Инструмент IntelliSketch Размерные и геометрические связи

Теория: Построение параметризованных на этапе создания элементов с помощью инструмента IntelliSketch.

Практика: Построение параметризованных на этапе создания элементов с помощью инструмента IntelliSketch.

Тема 3.6. Самостоятельная работа по теме параметризация.

Теория: Создание моделей с использованием параметризации и управляющих переменных по заданным эскизам.

Практика: Самостоятельное выполнение заданий по изученному материалу.

Раздел 4. Массивы.

Теория: Создание элементов детали и сборки с помощью инструментов массивов по различным сеткам.

Практика: Рассмотрение на практике различных сеток массивов.

Раздел 5. Выполнение индивидуальных и коллективных проектов.

Теория: Обсуждение (полезность и реализуемость) и выбор целей проектов. Выработка плана действий, обеспечивающего достижение результата. Совместный анализ полученных результатов. Работа с положениями конкурсных мероприятий.

Практика: самостоятельное моделирование в соответствии с планом. Подготовка модели к печати. Подбор параметров печати. 3D-печать модели. Подготовка к конкурсам, соревнованиям. Участие в конкурсных мероприятиях, выполнение конкурсных заданий.

Планируемые результаты второго года обучения

По окончании 2-го года обучения обучающиеся овладели методами моделирования в Solid Edge.

Предметные результаты:

- умеют разбивать большую модель на небольшие составляющие и перестраивать её, создавая новые объекты;
- овладели основными командами программы;
- освоили создание сборочных единиц из отдельных моделей.

Метапредметные результаты:

Познавательные

- умеют находить и выделять необходимую информацию в справочных материалах, проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- осуществляют анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

Регулятивные

- самостоятельно определяют цель работы на занятии;
- способны осуществлять итоговый контроль выполнения учебного задания;

Коммуникативные

- умеют осознанно проговорить этапность выполнения команд программы;
- владеют монологической и диалогической формами речи.

Личностные результаты:

- уважают мысли и мнения других людей, знают моральные нормы и ориентируются на их выполнение;
- проявляют положительное отношение к образовательному учреждению, педагогу, коллективу учащихся.

Учебный план третьего года обучения

№	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие. Новости мира 3D	2	0	2	Собеседование
2	Реверс-инжиниринг, мировая практика	4	14	18	Наблюдение педагога
2.1	Применение реверс-инжиниринга в машиностроении и приборостроении. Китайский опыт	2	2	4	Наблюдение педагога
2.2	Современные способы оцифровки объектов. 3D-сканер: устройство, методика работы.	1	3	4	Наблюдение педагога
2.3	Обработка и доработка отсканированных моделей в программах NetFabb, Rhinoceros. Параметризация моделей.	1	3	4	Наблюдение педагога
2.4	Практическая работа: создание цифровой копии пневмоцилиндра, его виртуальная модернизация.	0	6	6	Наблюдение педагога, Самоанализ
3	Выполнение индивидуальных и коллективных проектов	0	48	48	Самоанализ. Взаимоанализ. Демонстрация. Результаты участия в конкурсах, соревнованиях.
4	Экскурсия в конструкторский отдел	2	0	2	Наблюдение педагога
5	Подведение итогов	2	0	2	Наблюдение педагога, Самоанализ
	ИТОГО	10	62	72	

Содержание программы третьего года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Новости мира 3D

Теория: Правила техники безопасности. Краткое описание программы курса на год. Дайджест интересных событий в мире 3D за год.

Раздел 2. Реверс-инжиниринг, мировая практика

2.1 Применение реверс-инжиниринга в машиностроении и приборостроении. Китайский опыт

Теория: Понятие реверс-инжиниринга. Применение реверс-инжиниринга в машиностроении и приборостроении. Использование реверс-инжиниринга в импортозамещении. Китайский опыт на примере автомобилестроения: примеры копирования дизайна и технических решений. Китайские истребители J-11.

Практика: создание копии внешнего вида телефона iPhone14 на основе цифровых фотографий объекта.

2.2 Современные способы оцифровки объектов. 3D-сканер: устройство, методика работы.

Теория: Современные способы оцифровки объектов. 3D-сканер: устройство, методика работы.

Измерительные устройства для криволинейных объектов. Устройство 3D-сканера на примере сканера 3D-systems SENSE. Особенности сканирования геометрических фигур и частей тела человека

Практика: сканирование деталей механических передач с использованием сканера 3D-systems SENSE. Сканирование частей человеческого тела. Оценка достоверности результатов сканирования.

2.3 Обработка и доработка отсканированных моделей в программах NetFabb, Rhinoceros. Параметризация моделей.

Теория: Обработка и доработка отсканированных моделей в программах NetFabb, Rhinoceros. Параметризация моделей

Особенности форматов .stl, .obj. Их отличие от параметризованной геометрии, программы для работы с данными форматами. Преобразование в формат САПР- процесс параметризации.

Практика: параметризация и доработка отсканированных моделей. Создание цифровой копии пневмоцилиндра, его виртуальная модернизация (увеличение объёма цилиндра, увеличение рабочего давления).

2.4 Практическая работа: создание цифровой копии пневмоцилиндра, его виртуальная модернизация

Раздел 3. Выполнение индивидуальных и коллективных проектов.

Практика: Выбор тем индивидуальных проектов. Обоснование актуальности проекта. Формулировка гипотезы проекта. Разбиение проекта на контрольные точки. Выполнение проекта, анализ выполнения в контрольных точках. 3D печать объектов проектирования, сборка изделия. Создание презентации, защита проекта. Участие в конференциях, олимпиадах технической направленности.

Раздел 4. Экскурсия в конструкторский отдел (ПКО Ураласбест/НИИПроектАсбест/Завод котельного оборудования)

Теория: знакомство с рабочим местом инженера-конструктора: программное обеспечение, техническое оснащение, средства измерения и вывода на печать.

Раздел 5. Подведение итогов.

Теория: Обобщение знаний и умений на примере оценки выполненного индивидуального проекта. Практическое применение в повседневной жизни. Обзор учебных заведений и специальностей направленности 3D-моделирование, аддитивные технологии Уральского региона. Общение со студентами-выпускниками объединения: 3D-моделирование.

Планируемые результаты третьего года обучения

Предметные результаты:

- умеют создавать собственные проекты;
- знакомы с профессиями инженера-конструктора, инженер аддитивных технологий, дизайнера.

Метапредметные результаты:

Познавательные

- освоили умение предположить (определить) технологию изготовления деталей и изделий;
- демонстрируют критическое отношение к информации и избирательности её восприятия;

Регулятивные

- умеют вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- оценивают результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ.

Коммуникативные

- выслушивают собеседника и ведут диалог, признают возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- разрешают возникающие противоречия без конфликтов, учитывая интересы окружающих;

Личностные результаты:

- демонстрируют осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий, самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
 - готовы к профессиональному самоопределению.

Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Аппаратные средства:

- Персональные компьютеры.
- Локальная сеть с доступом в Интернет.
- Мультимедийный проектор
- 3d принтер PICASO 3D designer

Технические характеристики

Технология	FFF
Область печати	200×200×210 мм
Скорость печати	до 30см ³ /час
Минимальная толщина слоя	0,05мм
Используемый материал печати	ABS, PLA, Elastic, ASA, ABS/PC, NYLON, PET
Потребляемая мощность	300Вт
Программное обеспечение	PICASO 3D Polygon
Типы файлов	stl, plg
Совместимость	Windows XP, Windows 7, Windows 8
Габаритные размеры	365×386×452 мм
Масса	11 кг

Программные средства:

- Операционная система.
- Антивирусная программа.
- Архиватор.
- Текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы.
- Браузер.
- Приложения для 3D графики:
- 3D редактор Tinkercad.
- Редактор STL файлов.
- Приложение для управления 3D принтером PICASO 3D Polygon.

Характеристика помещения для занятий по программе:

Для занятий по 3D отводится два кабинета. Кабинет, оборудованный 12 компьютерами, маркерной доской и проектором (предназначен для моделирования и теоретических занятий).

Кабинет дополнительного образования, оборудованный 3D принтером, 3D ручками. Рассчитан на 10 рабочих мест. Комплектуется 10 ноутбуками. Предназначен для проведения практических занятий и занятий в малых группах.

Кадровое обеспечение

Программа может реализовываться педагогом, имеющим среднее профессиональное или высшее образование в области «Образование и педагогические науки» и прошедшим курсы повышения квалификации по направлению деятельности.

Методическое обеспечение

При реализации программы используются дидактические материалы, разработанные по темам программы, и применяются следующие инновационные технологии:

- педагогика сотрудничества;
- проблемное обучение;
- проектно-исследовательская технология;
- информационно-компьютерные технологии;
- здоровьесберегающая технология.

Формы подведения итогов реализации программы и оценочные материалы

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого ребенка и группы в целом). Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — 3d модели.

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
- итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ.

Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам,

сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, организаторские, рефлексивные.

В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Текущий контроль предполагается проводить на каждом занятии - подведение итогов с перспективой на будущее, диалоги, игры на развитие логики, внимания, памяти.

Промежуточный контроль проводится после изучения каждой темы - обобщающее повторение (проведение тестов на знание теоретического материала и практические задания).

Итоговый контроль предполагает анализ усвоения образовательной программы обучающимися.

Периодичность проверки образовательных результатов и личностных качеств обучающихся:

сентябрь - входной контроль (опрос, педагогическое наблюдение) текущий контроль (наблюдение на каждом занятии, само- и взаимооценка);

декабрь - промежуточный контроль (практические задания тестирование); апрель-май - итоговая диагностика (защита творческих проектов).

Для определения результативности реализации программы используется программа мониторинга развития учащихся, утверждённая локальным актом МБУ ДО ЦДТ. Она позволяет оценить уровень личностных, метапредметных и предметных универсальных учебных действий.

Личностные УУД оцениваются с помощью методик: «Лесенка» (В.Г. Щур), оценка уровня мотивации (Н.Лусканова), «Мой личностный рост» (С.С. Кункевич), Методика «Рукавички» (Г.А. Цукерман).

Метапредметные УУД – Методики изучения творческих способностей и одарённости детей (ГОУ ДОД Дом детского творчества «На реке Сестре», составители Л.Ф. Васильченко. Я.П. Атласова), Тест простых поручений (модификация теста «Интеллектуальная лабильность» ППМС-центр «Доверие»), «Корректирующая проба» (буквенный вариант) Исследование словесно-логического мышления (Э. Ф. Замбацян) на основе теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра).

Предметные УУД - «Знакомство с конструктором LegoWeDo 1.0» 1 год обучения (Входная диагностика), «Итоговый тест по программе «Робототехника»» 1 и 2 год обучения (Итоговый тест), «Сборка механизма или оборудования с использованием датчиков»

Список литературы

Литература для педагога:

1. Горьков Д. «3D печать в малом бизнесе». 2015 год. (С).
2. Григорьева А.А. «Разработка комплекса уроков по 3D-моделированию для учащихся младших классов», 2021 год;
3. «Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого образования». 2013год.(С).
4. Кушинов Н.С. «nanoCAD Plus 10. Адаптация к учебному процессу» М.: ДМК Пресс, 2020 год.
5. Полещук Н.Н. «Путь к nanoCAD» М.: ДМК Пресс, 2018 год.

Литература для обучающихся:

1. Горьков Д. «Как выбрать 3D принтер». 2017 год. (С).
2. Руководство пользователя 3D-принтера Picasso, 2016г.
3. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;