

Утверждено приказом
директора школы
№ 165 от 31.08.2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «3D - моделирование»
(модифицированная)**

**реализуется в кабинете формирования цифровых и гуманитарных компетенций
«Точка роста»**

Возраст обучающихся – 11-18 лет
Срок реализации программы – 1 год
Количество часов – 70.

Автор-составитель:
Перемитин Павел Александрович,
педагог дополнительного образования

Нарым 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Основное содержание курса	5
3. Календарно-тематическое планирование	10
4. Содержание изучаемого курса	11
5. Календарный учебный график	15
6. Организационно-педагогические условия	15
7. Оценочные материалы и формы промежуточной аттестации	16
8. Литература	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» технической направленности поможет повысить познавательную мотивацию и развитие элементов инженерного мышления обучающихся.

Актуальность программы

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

Инженерное мышление – мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

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

В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые невозможно представить без инженерного мышления. 3D-технологии все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется такой разновидности 3D-технологий как 3D-моделирование. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

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

изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

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

Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем воплотиться 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 принтеры в образовании – это отличная возможность для развития пространственного мышления и творческих навыков. Практическое моделирование кардинально меняет представление детей о различных предметах и делает более доступным и понятным процесс обучения таким наукам, как программирование, дизайн, физика, математика, естествознание. 3D моделирование способствует развитию творческих способностей школьников, профорientации на инженерные и технические специальности. В современной жизни специалисты в области 3D моделирования и конструирования очень востребованы на рынке труда, что очень повышает значимость обучения по программе.

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

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

Цель программы

Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3Dмоделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи программы

1. Развитие интереса к изучению и практическому освоению программ 3D моделирования.
2. Развитие коммуникативных навыков как условия работы в команде при разработке творческих проектов.
3. Актуализация навыков использования информационных компьютерных технологий как основы 3D моделирования.
4. Формирование представлений о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития.
5. Изучение программ «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
6. Разработка авторских творческих проектов с применением 3D моделирования.

2. Основное содержание курса

Программа разработана на основании требований нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.08.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 093242 «О направлении информации: методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Основные особенности программы

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

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и отработку отдельных технологических приемов, и практикумов - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, которые разрабатываются для социально-значимых мероприятий.

Программа вариативная так, как в рамках ее содержания можно разрабатывать разные учебно-тематические планы и для ее освоения возможно выстраивание индивидуальных программ, индивидуальных траекторий (маршрутов) обучения. Программа открытая, предполагает совершенствование, изменение в соответствии с потребностями обучающихся.

В основу представляемого курса 3D – моделирования и 3D печати положены такие принципы как:

- Целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практикоориентированной сфер деятельности личности;
- Практико-ориентированность, обеспечивающая отбор содержания, направленного на решение практических задач: планирование деятельности, поиск нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на базе общепринятых средств информационной деятельности, реализующих основные пользовательские возможности 3D – моделирования и 3D печати. При этом исходным является положение о том, что компьютер может многократно усилить возможности человека, но не заменить его.
- Принцип развивающего обучения— обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у обучающихся обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.
- Осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности.
- Наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих образовательный процесс более эффективным.
- Последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.
- Принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

Настоящая программа рассчитана только на работу в детском объединении в системе дополнительного образования.

Адресат программы:

Расписание занятий составлено с учетом пожелания детей, родителей (законных представителей), возрастных особенностей обучающихся и установленных санитарно-гигиенических норм Сан ПиНа. Возраст детей, участвующих в реализации программы – 11-18 лет, срок обучения -1 год, количество учебных часов -70, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа. В учебную группу принимаются все желающие без специального отбора. Группы состояются примерно одного возраста (разница в возрасте допускается 1 -3 года).

Программа предназначена для обучающихся 11 - 18 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Численность обучающихся в группе 8-10 человек.

Объем программы: 70 тематических часа, из них: 62 часа составляет практика, 8 часов – теория.

Срок освоения программы: 9 месяцев, 35 недель в течение календарного года с 1 сентября по 24 мая, включая каникулярное время.

Формы обучения и виды занятий

Обучение очное с элементами дистанционного обучения.

Виды занятий: лекции, практические занятия, зачетные занятия.

Режим занятий

Каждая группа занимается один раз в неделю по два часа, занятия по 45 минут.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные:

— повышение мотивации и познавательной активности к освоению программ для 3D моделирования;

— профориентация на инженерные профессии.

Метапредметные:

— навыки общения в информационной среде;

- планирование сотрудничества;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявление избирательности в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений;

Предметные:

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения используемое в промышленном и бытовом применении;
- владеть навыками работы с программами «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создавать простые и сложные модели.

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться 3D принтером, 3D сканером, программным обеспечением для 3D - моделирования;
- выявлять неисправности 3D принтера;
- анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;– анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
- осуществлять взаимодействие посредством программного обеспечения;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модель;

- выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
- анализировать программное обеспечение для создания моделей;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
- анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
- осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
- определять минимальное время, необходимое для печати модели;
- проводить поиск моделей в сети Интернет;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели.

3. Календарно тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Содержание	Количество часов			Форма контроля
				всего	теория	практика	
			1. Технология 3D- моделирование	12	2	10	
1	07.09	16.00-18.00	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	1		
2	07.09	16.00-18.00	Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	1		
3	14.09	16.00-18.00	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	1		1	
4	14.09	16.00-18.00	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	1		1	
5	21.09-28.09	16.00-18.00	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению	4		4	
6	05.10	16.00-18.00	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	1		1	
7	05.10	16.00-18.00	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	1		1	
8	12.10	16.00-18.00	Практическая работа. Сборка объектов.	2		2	Зачет
			2. Технология 3D- моделирования, создание чертежей	8	3	5	
9	19.10	16.00-18.00	Обзор 3D графики, программ	1	1		
10	19.10	16.00-18.00	Практическая работа. Создание графических примитивов.	1		1	
11	09.11	16.00-18.00	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	1		1	
12	09.11	16.00-18.00	Практическая работа. Электронный чертеж	1		1	

13	16.11-23.11	16.00-18.00	Чертеж на бумаге. Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	4	2	2	Зачёт
			3. 3D – печать	6	3	3	
14	30.11	16.00-18.00	Основы 3D печати	1	1		
15	30.11	16.00-18.00	Практическая работа. Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера,	1		1	
16	07.12	16.00-18.00	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати	1		1	
17	07.12	16.00-18.00	Виды пластиков	1	1		
18	14.12	16.00-18.00	Типы поддержек и заполнения	1	1		
19	14.12	16.00-18.00	Практическая работа. Пробная печать.	1		1	Зачёт
			4. Создание авторских моделей и их печать	40		40	
20	21.12-26.04	16.00-18.00	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	40		40	
21	03.05	16.00-18.00	Практическая работа. Презентация авторских моделей	2		2	
			5. Комплексный Практикум	4		4	
22	17.05-24.05	16.00-18.00	Решение тестов и написание программ	3		3	
23	24.05	16.00-18.00	Итоговая аттестация	1		1	Зачёт
			Всего	70	8	62	

4. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

I. Технология 3D – моделирование

Инструктаж по технике безопасности. Что такое 3D принтер. Краткая история развития технологии печати. Основы безопасности при работе с ПК, 3D принтером.

Устройство и принцип работы персонального компьютера

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения

Знакомство с программами «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат.

Практические работы:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Манипуляции с объектами.
3. Трехмерное моделирование модели по изображению
4. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.
5. Создание эскиза из векторной графики.
6. Сборка объектов.

Аналитическая деятельность:

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

II. Технология 3D- моделирования, создание чертежей

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа.

Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие.

Создание чертежа в программном обеспечении по 3D – моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику. Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практические работы:

1. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники;
2. Создание графических примитивов;
3. Создание электронного чертежа;
4. Создание простых чертежей на бумаге.

Аналитическая деятельность:

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;
- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

Практическая деятельность:

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D – моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте;
- создавать разные проекции, для графических моделей;
- создавать кривые Безье, рисовать кривые, уметь строить многоугольники;
- проявлять избирательность в работе с чертежами, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

III. 3D – печать

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

Практические работы:

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

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбора пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

- конвертировать модель в STL– файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;

- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

IV. Создание авторских моделей и их печать

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

V. Календарный учебный график

1. Определить начало учебного года с 2.09.2024 г., окончание 26.05.2025г.
2. Продолжительность учебного года считать 34 учебные недели во 2-4 классах, 33 учебные недели в 1 классе.
1 полугодие с 02.09.2024г. по 27.12.2024г. (16 недель)
2 полугодие с 08.01.2025г. по 26.05.2025. (18 недель)
3. Продолжительность каникул считать:
осенних каникул с 26 октября 2024г. по 04 ноября 2024г (10 дней);
зимних каникул с 28 декабря 2024г. по 07 января 2025г. (11 дней);
весенних каникул с 22 марта 2025г. по 31 марта 2025г. (10дней);
4. Определить сроки проведения годовой промежуточной аттестации обучающихся с 12 мая по 23 мая 2025 года.

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В середине и конце периода обучения проводится промежуточная и итоговая аттестация в форме зачета.

При аттестации обучающихся могут быть зачтены:

- участие в соревнованиях разных уровней (творческое объединение, городской, региональный, межрегиональный, всероссийский, международный);
- достижения обучающихся, полученные ими в ходе творческой деятельности при выполнении проектных работ (участие в научно-практических конференциях разных уровней, социально-значимых мероприятиях).

При этом успешность обучения определяется не местом, занятым в соревновании, а позитивной динамикой личных достижений, уровнем личностного развития. Уровень личностного развития обучающихся определяется в результате

системного мониторинга динамики достижений обучающихся при обучении по программе.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для проведения аттестации дается задание для создания модели. Обучающийся получает оценку «зачет - отлично», если создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере и сделал электронный и бумажный чертеж, оценку «зачет-хорошо», создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере, оценку «зачет-удовлетворительно», если создал трехмерную модель, оценку «не зачет», если не выполнил ничего. Для аттестации обучающимся предлагаются задания разного уровня сложности, в зависимости от начальной подготовки.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

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

Кадровое обеспечение

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

Информационное обеспечение

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D StudioMax

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html