

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования**

«Бичурский Дом детского творчества»

Утверждена приказом директор ДДТ « _____

От « _____ 20 _____

Директор ДДТ _____

Н.В Тимофеева



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«3D – ART моделирование»

Направленность: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Возраст учащихся: 13 – 18 лет

Срок реализации: 1 год (144)

Составитель: Авдеева Юлия Юрьевна

педагог дополнительного образования

Бичура

2020

Содержание

Раздел 1. Основные характеристики программы дополнительного образования ..	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	9
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
1.3.1 Учебно-тематический план	11
1.3.2 Содержание программы	14
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	18
Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного образования	20
2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	20
2.1.1 Материально-техническое обеспечение	20
2.1.2 Информационное обеспечение обучения	28
2.1.3 Кадровое обеспечение	28
2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	29
2.3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	34

Раздел 1. Основные характеристики программы дополнительного образования

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D – ART моделирование» имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

— Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

— Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

— Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утверждён приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г., №196);

— Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242;

— СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

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

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

2 . 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, ещё не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественнографических 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 социальнозначимых 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, профориентации 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»

Новизна и отличительные особенности программы

Новизной программы является использование 3D-моделирование и 3D-принтера это способствует развитию творческих способностей и логического мышления учащихся. Отличительные особенности данной образовательной программы заключаются в том, что программа даёт возможность освоить новейшую технику через 3D-моделирование и 3D-принтер.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. Занятия построены как система тщательно подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи.

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

Программа предназначена для обучающихся 13 - 18 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Численность обучающихся в группе 15 человек

Объем программы:

Общее количество часов в год – 144 часа из них: час составляет практика-108 часов и 36 часов – теория.

Режим занятия

Периодичность занятий – 2 часа. Занятия проводятся 2 раз в неделю.
Продолжительность одного занятия -45 минут.

Срок освоения программы:

Учебный год в объединении по интересам начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Праздничные дни: 1,2,3,4,5,6,7,8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Направленность программы кружка «3D- АРТ моделирование» по содержанию является технической;
по функциональному назначению – учебно-познавательной;
по форме организации – кружковой;
по времени реализации – одногодичной.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**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).

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Технология 3D-моделирование	28	8	20	Сборка объекта.

2	Технология 3D-моделирования,	29	9	20	Создание чертежа. Зачёт
3	3D – печать	30	9	21	3 Пробная печать. Зачёт
4	Создание авторских моделей и их печать	49	4	45	Презентация авторских проектов Зачёт
5	Комплексный практикум	8	2	6	Итоговая аттестация
	Итого	144	36	108	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
1. Технология 3D- моделирование	28	8	20
1. Цели изучения курса 3D – моделирования и	3	1	2

3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.			
2. Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	3	1	2
3. Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	4	1	3
4. Практическая работа. Манипуляции с объектами.	3	1	2
5. Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по Изображению	4	1	3
6. Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	3	1	2
7. Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики	4	1	3
8. Практическая работа. Сборка объектов. Зачёт	4	1	3
2. Технология 3D- моделирования, создание чертежей	29	9	20
1. Обзор 3D графики, программ	5	3	2

2. Практическая работа. Создание графических примитивов.	4	1	3
3. Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	4	1	3
4. Практическая работа. Электронный чертеж	7	2	5
5. Чертёж на бумаге. Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях. Зачёт	9	2	7
3. 3D – печать	29	9	20
1. Основы 3D печати	5	2	3
2. Практическая работа. Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера,	6	2	4
3. Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати	6	1	5
4. Виды пластиков	4	2	2
5. Типы поддержек и заполнения	5	1	4
6. Практическая работа. Пробная печать. Зачёт	4	1	3
4. Создание авторских моделей и их печать	49	4	45
1. Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	37	2	35
2. Практическая работа. Презентация авторских моделей	12	2	10

5. Комплексный Практикум	8	2	6
1. Решение тестов	4	1	3
2. Итоговая аттестация	4	1	3
Всего	144	36	108

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

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. Комплексный практикум

Итоговая аттестация и решение тестов.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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, 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.

Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации

программы дополнительного образования

2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие компьютерный класса, оборудования, учебной мебели и расходного материала

Оборудование					
№	Наименование	Технические характеристики	Краткое описание применения	Количество	Стоимость
1	Ноутбук	Процессор: Intel Core i5, Intel Core i5 8250U (1600 МГц) Объем оперативной памяти: 4 ГБ Накопитель: 256 ГБ Встроенная видеокарта: Intel UHD Graphics 620 Матовый экран: 13.3" (1920x1080)	Пользоваться различными программами и воплощать свои творческие идеи в реальность, выходить в интернет	8	60.000
	Процессор	«Эльбрус 801М» трансляции кода x86-64 в коды	Обработка информации	1	50.000

		Эльбруса. На компьютере установлено 32 Гб памяти DDR3-1600 ECC. Процессор Эльбрус-8С, 8 ядер, каждое работает на частоте 1.3 ГГц.			
2	Принтер 3D	3D принтер Zenit: Размер области построения модели: 240x215x230 мм Расходники: ABS, PLA, PVA, HIPS, Nylon	Печатать трех мерные изображения	1	51.499
3	Доска магнитно-маркерная двухсторонняя	Габариты доски: <ul style="list-style-type: none"> • длина: 240 см; • высота: 120 см. 	Доносить информацию до учащихся	1	15.741
	Принтер цветной	Принтер Canon PIXMA G1411 Принтер 4-цветная струйная печать	Распечатывать разную информацию	1	7.911
	Интерактивная панель с мобильной стойкой	Комплект интерактивный мобильный N82+асс/UM301X/STWP06/1 + акустика, активный лоток	Обширное ознакомление учащихся с нужной информации	1	126.930

			й		
--	--	--	---	--	--

	Монитор высокой четкости	Монитор Samsung U28E590D ЖК-монитор с диагональю 28" тип матрицы экрана TN разрешение 3840x2160		1	14.978
	Клавиатура (USB)	Клавиатура Logitech Wireless Keyboard K270 Black USB	Печатать текст	1	1.442
	Мышь	Sven RX-400W	Управлять, координировать работы в компьютере.	9	425
	Наушники	Bluetooth-наушники JBL T460BT Black		8	2.198
	3D-ручка	3D Ручка орячая печать материал для печати: ABS, PLA питание: адаптер 220В		9	1.124
Учебная мебель					
№	Наименование	Технические характеристики	Краткое описание	Колич	Стоим

			применения	ество	ость
1	Столы	<p>Стол компьютерный СК1-1 (Санвут)</p> <p>Вес 27 кг</p> <p>Габариты: 800 x 500 x 750 мм (Д x Ш x В)</p> <p>Производитель: Sanvut (Екатеринбург)</p> <p>Артикул: СК1-1</p>	Работать на компьютере	8	1.700
2	Стулья	<p>Кресло для компьютера Премьер вес 12 кг</p> <p>подлокотники «Премьер»</p> <p>газлифт, высота подъема от 40 см до 55 см</p> <p>толщина поролона сиденья 60 мм</p> <p>высота спинки 580 мм</p> <p>ширина спинки 520 мм</p> <p>глубина сиденья 440 мм</p> <p>ширина сиденья 470 мм</p>	Работать за компьютером	16	2.970
	Жалюзи	<p>Тип рулонная штора</p> <p>Светонепроницаемость 80 %</p>	Регулировать освещение в	2 рулон	1.128

		<p>Конструкция без короба</p> <p>Механизм цепочный</p> <p>Монтаж без сверления</p> <p>Материал полотна полиэстер</p>	кабинете	а	
				3,5ши рина на 2,5 высот а	
	Выставочный стеллаж	<p>Торговый стеклянный стеллаж с прозрачным верхом ТСС-ИС-05</p> <ul style="list-style-type: none"> - накопитель из ДСП 16 мм в различных цветах; - верх прозрачный; - три стеклянные полки; - расстояние между полками - 375 мм; - задняя стенка - прозрачная; - в прозрачной части – распашные стеклянные двери с замком; - в накопителе - распашные дверки из ДСП с замком. 	торговый стеклянный стеллаж используется для удобного размещения и демонстраци и различной продукции	2	23.700
Расходные материалы					
№	Наименование	Технические характеристики	Краткое описание применения	Колич ество	Стоим ость

1	Бумага А4	SvetoCopy Classic формат: А4 количество листов 500 шт. плотность 80 г/м ² вид бумаги: офисная	Выносить информацию на бумагу	3	201
2	Фото бумага	ФОТОБУМАГА, МЕЛОВАННАЯ, ГЛЯНЦЕВАЯ, ДВУХСТОРОННЯЯ А4, 250Г/М2, 50 Л.	Выносить информацию на бумагу	3	290
3	Комплект расходных материалов для 3D- принтера	3D принтер Zenit: Расходники: ABS, PLA, PVA, HIPS, Nylon	Печатать трех мерное изображение	25	1.190
	Комплект расходных материалов для 3D- ручка	Пластик АБС	Печатать трех мерное изображение	15	1.099
	Маркеры спиртовые	Производитель: SketchMarker Количество в упаковке: 24 шт. Двусторонние: да Тонкий стержень: да Для художников: да	Письменной подачи информации	3	236
	Магниты	Тип аксессуаров	Крепить	3	25

		<p>магниты для доски</p> <p>Материал корпуса</p> <p>пластик</p> <p>Количество предметов в наборе</p> <p>8 шт.</p> <p>Дополнительная информация</p> <p>диаметр магнитов: 30 мм</p>	<p>материалы и</p> <p>различные</p> <p>чертежи</p>		

2.1.2 Информационное обеспечение обучения

Методические пособия для учителя:

1. Автор: James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание

Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

2. Автор(ы): В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»

3. Автор(ы): В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»

Ресурсы Internet:

1. <http://programishka.ru>,

2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>,
3. <http://blender-3d.ru>,
4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>

2.1.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям: среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

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

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 «зачёт - отлично», если создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере и сделал электронный и бумажный чертеж, оценку «зачёт-хорошо», создал

трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере, оценку «зачёт-удовлетворительно», если создал трехмерную модель, оценку «не зачёт», если не выполнил ничего. Для аттестации учащимся предлагаются задания разного уровня сложности, в зависимости от начальной подготовки.

Примерные образцы заданий для аттестации обучающихся

Создайте на ПК папку и переименуйте ее своей фамилией и именем. В данную папку сохраняйте все свои файлы. Экспортируйте свою модель в STL – файл. Для проверки необходимо чтобы к концу зачета в папке были STL – файлы.

Основное задание: Придумайте и смоделируйте летательное устройство в любом программном обеспечении способном создавать объемные объекты.

Примеры летательных устройств: Самолет, вертолет, дирижабль, воздушный шар, дельтаплан, дрон, шатл, ракета и многое другое.

Задания и критерии на весь турнир:

- ✓ Разработать летательное устройство.
- ✓ Летательное устройство должно иметь подвижные или отсоединяемые элементы.
- ✓ Максимальный и минимальный размеры не ограничены, но помните, что на выполнение всего задания дается 7 часов,

включая печать (рассчитывайте свое время правильно, чтобы успеть напечатать свою модель).

- ✓ Напечатайте свою модель на 3D принтере.
- ✓ При печати, рассчитывайте правильно заполнение деталей, чтобы модель была крепкой.
- ✓ Выполните двухмерный чертеж полученного изделия в формате А4, сделайте электронный чертеж если есть такая возможность.
- ✓ Подготовьтесь к выступлению (защите проекта модели), по желанию для защиты можно сделать презентацию.

При оценивании моделей учитывается детализация моделей, оригинальность и креативность.

Шкала оценки проектной работы

	подвижные элементы	заполнение деталей	двухмерный чертеж	качество напечатанной	модели детализация	модели напечатанная	модель выступление
Баллы	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	0-5	1-5

Карта саморазвития

(заполняет ученик для себя, один из способов задуматься о себе...)

Ф.И. _____ ОЦЕНКА

«0» - не развито

Дата заполнения _____ «1» - в слабой степени

Творческое объединение _____ «2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

Показатели	Начало года	Конец года
Стремление к знаниям (любопытность)		
Умение ставить цели		
Планирование своей работы		
Определять порядок и способы выполнения задания		
Прогнозировать последствия действий		
Умение работать с литературой		
Умение работать с Интернет-ресурсами		
Освоение технологии 3Дмоделирования		
Умение выступать перед аудиторией		
Умение участвовать в дискуссии		

– Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика. Такую карту можно проектировать вместе с каждой группой обучающихся!!!!!!

2.4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ДЛЯ ПЕДАГОГА:

1. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153
2. В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»
3. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»
4. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
- 5.Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
6. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
7. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
8. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.

9. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с
10. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
11. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с.
12. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
13. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. – 400с
14. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
15. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с
16. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: BHV, 2008. - 880 с.
17. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
18. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006. – 320

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с. 6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с. 7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575774

Владелец Тимофеева Наталья Васильевна

Действителен с 26.05.2021 по 26.05.2022