

Управление образования администрации города Ульяновска
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА №1»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЦДТТ №1
 Л. Б. Киреева
Приказ № 120
от « 24 » 06 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3Д-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направленностям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (2020)

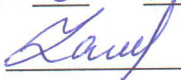
Возраст учащихся: 7-17 лет

Срок реализации: 1 год

Форма реализации: очная

Уровень сложности – стартовый (72 часа); базовый, продвинутый (144 часа)

Принята на заседании
педагогического совета ЦДТТ №1
протокол № 8 от 24.06.2026
Секретарь  Рёхина Т.В.

Программа рассмотрена на
методическом совете
Протокол № 5 от 23.06.26
Секретарь  Камалова Х.Ш.

Программу разработала
Тасимова Надежда Владимировна,
заместитель директора по учебно-
воспитательной работе

в 2024 году
По программе работают
Тасимова Н.В., Киреева Л.А.,
Аверьянов А.А.

Ульяновск, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	3
Пояснительная записка	3
Содержание программы	7
Цель и задачи программы.....	7
Планируемые результаты	9
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	1
Стартовый уровень.....	1
Базовый уровень	2
Продвинутый уровень.....	4
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	6
Стартовый уровень.....	6
Базовый уровень	8
Продвинутый уровень.....	13
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	19
Условия реализации программы.....	19
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	20
Стартовый уровень.....	20
Базовый уровень	29
Продвинутый уровень.....	51
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	80
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	80
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	81
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ	83
ЛИТЕРАТУРА.....	88

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

Пояснительная записка

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направленностям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Нормативно-правовые основы

- Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 22.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях»;
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 01.09.2025 № 1855-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ»;
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Ульяновска «Центр детского технического творчества № 1»

3Д-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ, а также рисовании 3Д-ручкой новым способом создания изображения — использовании аддитивных технологий (Additive Manufacturing, от слова аддитивность — прибавляемый) — это послойное наращивание и синтез объекта. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. В процессе создания моделей обучающиеся учатся объединять реальный мир с виртуальным, это способствует развитию пространственного мышления, воображения.

В подготовке учащихся к работе в программах по 3Д-моделированию заключается актуальность и новизна программы, так как она позволяет формировать у детей информационно-компьютерные компетенции в соответствии с запросами современного общества и производства.

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание

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

Актуальность программы обусловлена тем, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения.

На стартовом уровне в программе изучается применение в 3Д-моделировании технологии рисования 3Д-ручкой. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

На базовом и продвинутом уровнях актуальность программы обусловлена практическим использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т. д.), знание которой становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого обучающегося.

Как и все информационные технологии, 3Д-моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программа ориентирована на изучение принципов проектирования и 3Д-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей, и нацеливает учащихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в рамках обучения по программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии.

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Программа способствует расширению и интеграции **межпредметных связей** в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Программа построена на основе **личностно-ориентированного подхода**, то есть каждый ребёнок имеет возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Данная программа позволяет выявлять заинтересованных учащихся в создании объемных работ с помощью компьютерных программ и сформировать устойчивый интерес к построению моделей с помощью 3Д-принтера, развить необходимые компетентности.

Отличительные особенности программы. Сейчас в системе дополнительного образования появляются программы, основным видом деятельности в которых является 3Д-моделирование. Особенность данной программы заключается в том, что она позволяет удовлетворять потребности детей на **разном уровне** - от получения представления о работе с 3Д-ручкой до 3Д-моделирования в компьютерной среде по своему замыслу конкретных объектов, имеющих практическую значимость.

Отличительной особенностью программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3Д принтере.

Основной педагогической технологией в программе является кейс-технологии. Рассматривая сущность кейс-технологии как процесс выработки решения конкретной задачи, используя для доказательства имеющиеся факты, невозможно недооценивать этого процесса в подготовке учащегося к решению конкретных ситуационных задач, которые могут появиться в реальных условиях.

Применительно к сферам образования, имеющим своим итоговым продуктом конкретное техническое решение, поиск решения кейса не сводится только к устному доказательству, но требует представления результата в творческом продукте. Таким образом, кейс-технология становится модификацией проектной технологии. Главные отличия здесь – для решения поставленной задачи учащимся необходимо самим организовать поиск информации (внутри кейса или с использованием других источников), сама задача, заключенная в кейсе не несет единственно верного решения, а требует поиска своей интерпретации. Это способствует развитию также у учащихся умения анализировать, критического мышления и творческого воображения. Именно такой вариант использования кейс-технологии актуален для реализации программы «Создаем 3D-модель».

Кейс в данном случае представляет собой описание проблемной ситуации (очень часто для 3D-моделирования – это описание заказа на разработку дизайна локации, персонажа или модели детали) и необходимые материалы: учебные и электронные (иллюстрации, видеофрагменты выполнения отдельных операций, схемы, тексты с определениями и т.д.; анимированные примеры решения задач). Особенность является предоставления большого объема учебных и электронных материалов. Это позволяет не только учитывать особенности восприятия информации (аудиальная, визуальная), но и создавать одним кейсом индивидуальные задания, так как учащиеся сами могут

Работа с таким кейсом построена следующим образом:

- 1) изучение кейса самостоятельно,
- 2) поиск вариантов решения в малых группах,
- 3) представление вариантов решения – мини-презентация,
- 4) самостоятельная работа над собственным решением (создание проекта),
- 5) защита полученного творческого продукта.

Модель доступности.

Другая особенность программы – это **разновозрастное обучение**. Это обусловлено тем, что, с точки зрения технологического обучения, умение работать с ручкой является новым для ребенка любого возраста, а возможность создания работ различной сложности по выбору учащегося – делает образовательный процесс личностно-ориентированным. При этом работа

в компьютерных программах начинается со среднего школьного возраста, что позволяет организовывать обучение с опорой на теоретические сведения, а не только визуальное подражание действиям педагога.

В периоды отмены занятий из-за морозов, карантина может быть использован **дистанционный** вариант проведения занятий. В таком случае режим занятий будет следующий. Один час отводится на работу в онлайн режиме (по 30 минут каждое занятие), два часа в индивидуальной работе офлайн и 1 час онлайн консультирование. Онлайн занятия и консультации проводятся посредством видеоплатформ. Педагогом предоставляется теоретический материал по темам.

Объем и срок освоения программы

Программа **разноуровневая**, каждый уровень рассчитан на 1 год обучения: стартовый уровень – 72 часа, базовый и продвинутый – 144 часа. Ребенок может осваивать программу в течение как одного года, так и трех в зависимости от уровня его предварительной подготовки, возрастных особенностей и мотивации.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

На стартовом уровне занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, на базовом уровне – 2 раза в неделю по 2 часа, на продвинутом уровне – занятия проводятся как полным составом, так и по подгруппам: 1 раз в неделю общее занятие со всей группой, и занятия с подгруппами по 2 часа в неделю с каждой. Это связано с наличием в программе творческой и проектной работы, что подразумевает добавление индивидуальной, групповой и работы в малых группах.

Согласно санитарным правилам занятия проводятся следующим образом: 2 занятия продолжительностью по 45 минут с 15-минутными перерывом.

Формат работы – **очный**.

Состав группы не менее 10-12 человек.

Программа предназначена для детей 7-17 лет, что обуславливает вариативный характер ее реализации. Стартовый уровень – 7-17 лет, базовый – 10-17 лет, продвинутый – 12-17 лет.

Принцип комплектования групп. По возможности группы формируются не только по уровню освоения программы, но и с учетом возрастных особенностей.

При подборе заданий учитываются **возрастные особенности детей**. В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. Внимание становится произвольным, но ещё довольно долго сильным и конкурирующим является непроизвольное. К 9-10 годам ребенок в состоянии составить план и работать без образца. Поэтому наглядность на первых годах обучения имеет очень большое значение. Дальнейшее развитие детей ведёт к увеличению индивидуальных особенностей.

Переход к подростковому возрасту характеризуется глубокими изменениями условий, влияющих на личностное развитие ребенка. Обычно процесс общего интеллектуального развития детей начинается и завершается несколько раньше, чем процесс их формирования как личностей. Главные мотивационные линии этого возрастного периода, связанные с активным стремлением к личностному самосовершенствованию – это самопознание, самовыражение и самоутверждение. Общая логика развития всех волевых качеств может быть выражена следующим образом: от умения управлять собой, концентрировать усилия, выдерживать и выносить больше нагрузки до способности управлять деятельностью, добиваться в ней высоких результатов. В подростковом возрасте появляются новые мотивы учения, связанные с расширением знаний, с формированием нужных умений и навыков,

позволяющих заниматься интересной работой, самостоятельным творческим трудом. В старшем школьном возрасте основным мотивом деятельности становится самоопределение, поэтому включенность на занятиях происходит на более высоком уровне, чем у подростков.

Основное внимание на занятиях уделяется формированию умений: основы работы с 3Д принтером; научиться создавать объемные модели.

Данная программа реализуется в **технической направленности**. При этом техническая направленность реализуется в интеграции с художественным творчеством (интересная творческая идея реализуется средствами моделирования, а при изготовлении технических моделей учитываются внешние качества, дизайн).

Содержание программы

На стартовом уровне программа включает в себя изучение следующих разделов: «Вводное занятие. Основы работы с 3Д ручкой», «3Д-рисование», «3Д- моделирование. 3Д – печать», «Решение кейсов», «Воспитательно-развивающая деятельность», «Итоговое занятие». На базовом – «Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования», «3Д-рисование», «3Д- моделирование. 3Д – печать», «Решение кейсов», «Проектная деятельность», «Воспитательно-развивающая деятельность», «Итоговое занятие». На продвинутом - «Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования», «3Д- моделирование. 3Д – печать», «Решение кейсов», «Проектная деятельность», «Воспитательно-развивающая деятельность», «Итоговое занятие». При этом основным на стартовом уровне является получение компетенций по работе с 3Д-ручкой и ознакомление с компьютерными программами (blender), 3Д-печатью, на базовом – получение компетенций по работе с 3Д-ручкой и в программе blender, ознакомление с компьютерными программами (Компас 3Д), 3Д-печатью, на продвинутом – получение компетенций по работе в программе blender, Компас 3Д, подготовка и печать моделей на 3Д-принтере. Разделы «Решение кейсов» и «Проектная деятельность», «Воспитательно-развивающая деятельность» реализуются в течение всего учебного года (отражено в календарном учебном графике).

Цель и задачи программы.

Цель программы: создать условия для успешного использования учащимися компьютерных и аддитивных технологий в создании трёхмерных моделей.

Для каждого уровня программы данная цель коррелируется в соответствии со сложностью материала:

Стартовый уровень. **Цель программы:** создать условия для успешного использования учащимися компьютерных и аддитивных технологий в создании трёхмерных моделей на основе работы с 3Д-ручкой и ознакомления с программой blender.

Базовый уровень. **Цель программы:** создать условия для успешного использования учащимися компьютерных и аддитивных технологий в создании трёхмерных моделей на основе работы с 3Д-ручкой, 3Д-принтером и получение основ работы в программе blender..

Продвинутый уровень. **Цель программы:** создать условия для успешного использования учащимися компьютерных и аддитивных технологий в создании трёхмерных моделей на основе работы с 3Д-принтером, 3Д-сканером,получении навыков работы в программах blender, Компас 3Д, слайсерах (Ultimaker Cura, Orga Sleiser).

Основные задачи программы:

Стартовый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ		
дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития		
способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3Д моделирования		
ознакомить учащихся со свободно распространяемым программным обеспечением для 3Д моделирования		
научить работать с 3Д-ручкой (основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта, изучить принципы работы с 3Д-ручкой; способы соединения и крепежа деталей) на простых работах	научить работать с 3Д-ручкой (основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта, изучить принципы работы с 3Д-ручкой; способы соединения и крепежа деталей) на работах разного уровня сложности	научить использовать 3Д-ручку для дизайна работ, распечатанных на 3Д-принтере
ознакомить с программами blender: инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы	научиться работать в программе blender: инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы	научиться работать в программах blender и Компас 3Д: инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы; интегрировать модели из одной программы в другую
отработать практические навыки по созданию простой модели с помощью 3Д-ручки и программы blender (по образцу, алгоритму)	отработать практические навыки по созданию модели с помощью 3Д-ручки и программы blender (по образцу, алгоритму, собственному замыслу)	отработать практические навыки по созданию модели с помощью программ blender и Компас 3Д (по образцу, алгоритму)
формировать у обучающихся культуру проектной деятельности в процессе создания авторских проектов с помощью 3Д-ручки (через кейсы)	формировать у обучающихся культуру проектной и исследовательской деятельности в процессе создания авторских проектов с помощью 3Д-ручки, программы трехмерного моделирования: в программном обеспечении Blender	формировать у обучающихся культуру проектной и исследовательской деятельности в процессе создания авторских проектов с помощью, программ трехмерного моделирования: в программном обеспечении Blender и Компас 3Д
ознакомить с принципом работы 3Д-принтера	научить понимать принцип работы 3Д-принтера, уметь запускать печать под руководством педагога	научить понимать принцип работы 3Д-принтера и 3Д-сканера, уметь работать в программах-слайсерах и запускать печать
	научить дорабатывать распечатанные изделия (убирать поддержки, неровности)	научить дорабатывать распечатанные изделия (убирать поддержки, неровности), собирать изделие из нескольких моделей

РАЗВИВАЮЩИЕ		
создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности через решение кейсов и подготовку работ к конкурсам	создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности через решение кейсов и проектную деятельность	создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности через решение кейсов и проектную деятельность
способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей		
ВОСПИТЫВАЮЩИЕ		
формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности		
формирование навыков коммуникации среди участников программы		
формирование навыков командной работы		

Планируемые результаты

Стартовый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ПРЕДМЕТНЫЕ		
Будет уметь работать с 3Д-ручкой, создавать простые работы	Будет уметь работать с 3Д-ручкой, создавать работы разного уровня сложности	Будет уметь использовать 3Д-ручку для дизайна работ, распечатанных на 3Д-принтере
Получит первоначальные умения работы в программе	Получит умения и навыки работы в программе blender	Получит умения и навыки работы в программах blender и Компас 3Д, научится интегрировать модели из одной программы в другую
Научится решать кейсы и создавать по ним авторские проекты с помощью 3Д-ручки	Научится решать кейсы и разрабатывать проекты с помощью 3Д-ручки, программы трехмерного моделирования: в программном обеспечении Blender	Научится решать кейсы и разрабатывать проекты с помощью, программ трехмерного моделирования: в программном обеспечении Blender и Компас 3Д
	Будет понимать принцип работы 3Д-принтера, уметь запускать печать под руководством педагога	Будет понимать принцип работы 3Д-принтера и 3Д-сканера, уметь работать в программах-слайсерах и запускать печать
	Будет уметь дорабатывать распечатанные изделия	Будет уметь дорабатывать распечатанные изделия, собирать изделие из нескольких моделей
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ		
Регулятивные: умеет принимать и	Регулятивные: самостоятельно формулирует	Регулятивные: проектирует индивидуальный

удерживать простую учебную задачу (по образцу), действовать по заданному алгоритму, соотносить промежуточные результаты с эталоном, корректировать действия по внешней обратной связи педагога	цель мини-проекта, составляет простой план из 3–5 шагов, определяет сроки и критерии готовности, корректирует план при изменении условий, фиксирует промежуточные результаты	маршрут под конкурс/кейс, управляет рисками (выявляет потенциальные проблемы и готовит запасные варианты), ведёт документацию проекта, рефлексировать и корректирует траекторию на основе внешней экспертизы
Познавательные: выделяет 1–2 ключевых условия в простом кейсе, подбирает подходящие инструменты/материалы по подсказке, различает «идею» и «готовое решение», может кратко описать свой замысел в 2–3 предложениях	Познавательные: анализирует кейс, выделяет 3–4 существенных условия и ограничения, предлагает 2–3 варианта решения, обосновывает выбор одного из них, применяет освоенные методы для генерации идей	Познавательные: критически анализирует противоречивые данные в кейсе, формулирует гипотезы и способы их проверки, комбинирует методы из разных областей для решения задачи, оценивает эффективность решений по нескольким критериям (время, стоимость, надёжность, удобство)
Коммуникативные: формулирует вопросы для уточнения задания, даёт и принимает обратную связь по простой схеме («понравилось/надо поправить»), соблюдает правила групповой работы (очередность, слушание, распределение простых ролей)	Коммуникативные: ведёт диалог в команде (задаёт уточняющие вопросы, аргументирует свою позицию, помогает другим), даёт конструктивную обратную связь по схеме «пример — эффект — рекомендация», участвует в распределении ролей и согласовании общего решения	Коммуникативные: представляет проект перед разной аудиторией, отвечает на сложные вопросы, ведёт переговоры о требованиях и границах задачи, модерировать обсуждение в группе, помогает разрешать конфликты
ЛИЧНОСТНЫЕ		
Проявляет интерес к проектной деятельности и решению практических задач	Осознаёт ценность ответственного отношения к делу (сроки, качество, безопасность)	Проявляет устойчивую самостоятельность и ответственность за результат проекта
Готов пробовать новое и не боится ошибок при поддержке педагога	Проявляет инициативу в рамках своей роли, стремится к улучшению результата	Способен к самоопределению в проектной деятельности (выбирает тип задач, уровень сложности, формат участия — конкурс/реальный заказчик)
Демонстрирует базовую ответственность (выполняет порученное мини-задание в срок, соблюдает технику безопасности и правила группы)	Принимает нормы командной работы, проявляет уважение к разным точкам зрения	Демонстрирует готовность к сотрудничеству и лидерству, учитывает интересы команды и внешние требования

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Стартовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Основы работы с 3Д ручкой	2	1	1	беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3Д-рисование	30	6	24	выставка конкурс
	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	10	2	8	
	Плоские рисунки (по выбору)	10	2	8	
	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	10	2	8	
3	3Д- моделирование. 3Д - печать	12	3	9	Анализ практической работы
	Знакомство с программой blender	8	2	6	
	3D-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.	4	1	3	
4	Решение кейсов	20	6	14	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	4	2	2	
	Кейс «Моя первая модель» «Животное с движущимися частями»	8	2	6	
	Кейс «Макет парка/ детской площадки/ территории»	8	2	6	
5	Воспитательно-развивающая деятельность	6		6	
6	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		72	17	55	

Базовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования	2	1	1	Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3Д-рисование	16	4	12	выставка
	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	4	2	2	
	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	6	1	5	
	Работы, выполненные в технике свободного рисования	6	1	5	
3	3Д- моделирование. 3Д - печать	68	19	49	Анализ практической работы
	Знакомство с программой Blender	2	1	1	
	Основные понятия визуализации. Простое моделирование	2	1	1	
	Материалы и текстуры объектов	2	1	1	
	Освещение и камеры	2	1	1	
	Extrude - экструдирование	2	1	1	
	Subdivide - подразделение	2	1	1	
	Модификатор Boolean	2	1	1	
	Модификатор Mirror	2	1	1	
	Кривые Безье	2	1	1	
	Другие модификаторы в Blender	2	1	1	
	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	10	2	8	
	Физика в Blender	10	2	8	
	Основы анимации	10	2	8	
	Дополнения к Blender	8	1	7	
	Работа с ограничителями и нодами	8	1	7	
	3D-принтер. Применение 3Д-	2	1	1	

	принтеров в различных сферах человеческой деятельности.				
4	Решение кейсов	18	4	14	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	2	1	1	
	Кейс «Изделие с элементами подвижного соединения»	8	2	6	
	Кейс «Светильник»	8	1	7	
5	Проектная деятельность	32	5	27	Защита авторской работы
	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	4	2	2	
	Изготовление деталей проекта на компьютере	16		16	
	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	6	1	5	
	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	4	1	3	
	Защита проекта	2	1	3	
6	Воспитательно-развивающая деятельность	6	0	6	
7	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		144	34	110	

Продвинутый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования	2	1	1	Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3Д-моделирование. 3Д-печать	84	27	57	Анализ практической работы
	Знакомство с программой Blender	2	1	1	
	Основные понятия визуализации. Простое моделирование	2	1	1	
	Материалы и текстуры объектов	2	1	1	
	Освещение и камеры	2	1	1	
	Extrude - экструдирование	2	1	1	
	Subdivide - подразделение	2	1	1	
	Модификатор Boolean	2	1	1	
	Модификатор Mirror	2	1	1	
	Кривые Безье	2	1	1	
	Другие модификаторы в Blender	2	1	1	
	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	10	2	8	
	Физика в Blender	6	2	4	
	Основы анимации	4	1	3	
	Дополнения к Blender	4	1	3	
	Работа с ограничителями и нодами	4	1	3	
	Теоретические основы инженерной компьютерной графики	4	2	2	
	Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д	8	2	6	
	Редактирование чертежа	8	2	6	
	Сервисные технологии системы КОМПАС	2	1	1	
	Построение геометрических объектов по сетке	6	1	5	
	Построение сопряжений	6	1	5	
	3D-принтер. Применение 3Д-	2	1	1	

	принтеров в различных сферах человеческой деятельности.				
3	Решение кейсов	18	5	13	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	2	1	1	
	Кейс «Здание»	8	2	6	
	Кейс «Транспортное средство»	8	2	6	
4	Проектная деятельность	32	11	21	Защита проекта
	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	4	2	2	
	Изготовление деталей проекта на компьютере	16	4	12	
	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	6	2	4	
	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	4	2	2	
	Защита проекта	2	1	1	
5	Воспитательно-развивающая деятельность	6		6	
6	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		144	45	99	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Стартовый уровень

1. Вводное занятие. Основы работы с 3Д ручкой

Задачи:

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения; дать основные умения манипулирования 3Д-ручкой;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

Теория. Конструкция, основные элементы устройства 3Д-ручки, демонстрация возможностей. Виды пластика. Техника безопасности при работе с 3Д-ручкой.

Практическая работа. Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов. Выполнение медальона, брелка по шаблону. Рисование плоских рыб.

Контроль. Беседа, анализ выполнения первой практической работы

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1).

2. 3Д-рисование

Задачи:

- ознакомить детей с применением эскизов и шаблонов при работе с 3Д-ручкой; ознакомить детей с последовательностью скрепления плоских деталей в объёмную работу; ознакомить детей с выполнением объёмных изделий 3Д-ручкой с использованием аддитивных технологий;
- развивать навыки работы с 3Д-ручкой при работе на плоскости;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

Теория. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства. Геометрическая основа строения формы предметов. Значение чертежа. Приёмы скрепления работ, состоящих из нескольких плоских деталей. Общие понятия и представления о форме. Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии).

Практическая работа. Отработка техники рисования на трафаретах. Выполнение плоских деталей объёмной модели по шаблону с возможностью внесения изменений в цвете. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение практической работы «Стрекоза».

Контроль. Выставка, конкурс.

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, комплект расходных материалов.

Виды практических работ - плоские рисунки (по выбору):

- Бабочка
- Цветы
- Зверушки
- Гербы
- Кексы

- Транспорт
- Сова
- Фрукты
- Герои мультфильмов

Виды практических работ – объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору):

- Браслеты
- Велосипед
- Гитара
- Дом
- Карусель
- Дракон
- Очки

3. 3Д-моделирование. 3Д-печать.

Задачи:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомить с программой blender (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3Д-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

Теория. Знакомство с программой blender. Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов. Общие приемы работы. Инструментальная панель. Рабочее пространство. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Приемы соединения отдельных деталей. 3Д-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3Д-принтерами.

Практика. Тестовое задание - 3Д-объект по модели. 3Д-печать трехмерных моделей.

Контроль. Анализ практической работы

Оборудование: Ноутбук (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), многофункциональный инструмент (мультитул), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining.

4. Решение кейсов.

Задачи:

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д-моделированию.

Теория. Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

Практика. Решение кейсов: «Животное с движущимися частями» - индивидуальный или в мини-группах, «Макет парка/ детской площадки/ территории» - групповой (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, изготовление модели из пластика выбранным способом).

Контроль. Анализ практической работы

Оборудование: Ноутбук (тип 1), Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), Режущий плоттер, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3Д-сканер Shining, 3Д-принтер Anet, 3Д-ручка.

5. Воспитательно-развивающая деятельность

Задачи:

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

Практическая работа. Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

6. Итоговое занятие

Задачи:

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

Теория. Повторение пройденного материала за год.

Контроль. Анализ работы

Оборудование: Ноутбук.

Базовый уровень

1. Вводное занятие. Основы работы с 3Д ручкой

Задачи:

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения; дать основные умения манипулирования 3Д-ручкой;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

Теория. Конструкция, основные элементы устройства 3Д-ручки, демонстрация возможностей. Виды пластика. Техника безопасности при работе с 3Д-ручкой. Задачи и проблемы развития технологий современной жизни. Обзор 3Д графики, программ. Формат файлов для 3Д-печати

Практическая работа. Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов. Выполнение медальона, брелка по шаблону или собственному эскизу.

Контроль. Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1).

2. 3Д-рисование

Задачи:

- ознакомить детей с применением эскизов и шаблонов при работе с 3Д-ручкой; ознакомить детей с последовательностью скрепления плоских деталей в объёмную работу; ознакомить детей с выполнением объёмных изделий 3Д-ручкой с использованием аддитивных технологий;

- развивать навыки работы с 3Д-ручкой при работе на плоскости;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

Теория. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства. Геометрическая основа строения формы предметов. Значение чертежа. Приёмы скрепления работ, состоящих из нескольких плоских деталей. Общие понятия и представления о форме. Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии).

Практическая работа. Отработка техники рисования на трафаретах. Выполнение плоских деталей объёмной модели по шаблону с возможностью внесения изменений в цвете. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение эскиза, чертежа, развёртки объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Башня». Выполнение объёмной работы по выбору или создание собственного изделия.

Контроль. Выставка

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, режущий плоттер, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3Д-принтер Anet.

Виды практических работ - объёмные работы, собранные из плоских деталей (по выбору):

- Автомобиль
- Дом
- Ветряная мельница
- Качели
- Мотоцикл
- Подсвечник
- Салфетница
- Эйфелева башня
- Телефонная будка

Виды практических работ – работы, выполненные в технике свободного рисования:

- Сердце, клубничка
- Птица
- Пауки
- Смешарики
- Мышки

3. 3Д-моделирование. 3Д-печать.

Задачи:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомить с программой Blender (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3Д-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

Тема 1. Знакомство с программой Blender

Теория. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3-х мерной графики. Области использования 3-х мерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3Д принтер. Демонстрация 3Д моделей. История Blender. Интерфейс Blender. Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3Д-пространстве. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3Д-пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами.

Тема 2. «Основные понятия визуализации. Простое моделирование»

Теория: Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Клонирование объектов.

Практика: создание модели пирамидки, простых моделей мебели (табурет, стол, стул, шкаф и др.).

Тема 3. Материалы и текстуры объектов.

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Добавление материала. Свойства материала. Изменение цвета, настройка прозрачности. Диффузия. Зеркальное отражение. Настройки Halo. Материалы в практике. Использование JPG в качестве текстуры.

Практика: назначение материалов и текстур объекту. Практическая работа «Комната».

Тема 4. Освещение и камеры.

Теория: Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Использование Цвета, Звезд и Тумана. Создание 3Д фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика: практическая работа «Фонарь». Практическая работа «Маяк».

Тема 5. Extrude – экструдирование.

Теория: Инструмент Extrude. Выдавливание граней, ребер и вершин. Трансформатор Inset Faces (вставка, выдавливание вовнутрь).

Практика: практическая работа «Ваза». Практическая работа «Шахматы».

Тема 6. Subdividing – подразделение.

Теория: Разделение грани или ребра на части. Subdivide. Опции Subdivide Multi (Множественное подразделение), Subdivide Multi Fractal, Subdivide Smooth (Гладкое подразделение).

Практика: практическая работа «Изменение структуры mesh-объектов». Практическая работа «Средневековый дом».

Тема 7. Модификатор Boolean.

Теория: Логические операции Boolean. Объединение, разность, пересечение.

Практика: применение модификатора Boolean для различных меш-объектов. Практическая работа «Сыр».

Тема 8. Модификатор Mirror.

Теория: Модификатор Mirror. Зеркалирование объектов по выбранным осям. Создание объектов с использованием модификатора Mirror

Практика: создание симметричных объектов с помощью Mirror. Практическая работа «Робот».

Тема 9. Кривые Безье

Теория: Основы редактирования кривой (перемещение, вращение, масштабирование). Параметры отображения. Инструменты деформации. Типы ручек кривой Безье. Выдавливание кривой. Подразделение. Инструменты конвертации. Создание кривых для отрисовки контура объекта. Создание формы из профиля, вытянутого вдоль кривой. Создание фигур вращения на основе кривой Безье. Применение модификаторов к кривым Безье.

Практика: практическая работа «Ажурный фонарь». Практическая работа «Венский стул». Практическая работа «Лавка»

Тема 10. Другие модификаторы в Blender

Теория: Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect Bevel, Simple Deform, Screw

Практика: применение модификаторов к меш-объектам. Практическая работа «Кубик-рубик».

Тема 11. Создание моделей различных объектов с последующим рейдерингом

Теория. Повторение особенностей работы модификаторов.

Практика: практические работы «Деревянная игрушка», «Глиняная игрушка», «Мягкая игрушка». Создание моделей растений. Практические работы «Корзинка с грибами», «Комнатное растение», «Ягоды». Практические работы «Настольная лампа», «Чайный сервиз». Практические работы «Пружина», «Винт», «Шестеренка». Практические работы «Изба», «Дом с колоннами».

Тема 12. Физика в Blender

Теория: Система мягких тел. Использование системы мягких тел. Использование сил для манипуляции мягкими телами. Параметры Cloth и Fluid. Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема. Настройка частиц и влияние материалов на частицы. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Простые частицы. Интерактивные частицы. Создание волос. Создание дождя. Эффект ветра.

Практика: практическая работа «Создание флага». Практическая работа «Имитация ткани». Практическая работа «Всплеск жидкости». Практическая работа «Создание волос на меш-объекте».

Тема 13. Основы анимации

Теория: Арматурный объект. Арматура для конечностей и механизмов. «Кости» и «Скелет». Использование арматуры для деформации меша. Пространственные деформации. Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Окно действия. Привязки. Анимирование Материалов, Ламп и Настроек окружения.

Практика: создание арматуры объекта. Создание анимации объектов на основе траектории движения, нелинейной анимации, на основе деформации объекта.

Раздел 14. Дополнения к Blender.

Теория: Ограничители для камер. Слежение за объектом. Движение по Пути и по Кривой.

Практика: создание слежения камеры за объектом.

Тема № 15. Работа с Нодами.

Теория: Общая информация о Нодах. Глубина резкости

Практика: создание эффекта линзы.

Контроль. Анализ практической работы

4. Решение кейсов.

Задачи:

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д-моделированию.

Теория. Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

Практика. Решение кейсов: «Изделие с элементами подвижного соединения», «Светильник» (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, проработка скрепления и подвижности отдельных деталей, изготовление модели из пластика выбранным способом).

Контроль. Анализ практической работы

Оборудование: Ноутбук (тип 1), многофункциональный инструмент (мультитул), штангенциркуль, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), режущий плоттер, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3Д-сканер Shining, 3Д-принтер Anet, 3Д-ручка.

5. Проектная деятельность.

Задачи:

- обучить разработке собственных моделей, научить обосновывать целесообразность того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д-моделированию.

Теория. Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. Подготовка документации по творческим проектам.

Практика. Изготовление деталей проекта на компьютере, на 3Д принтере. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов. Защита проекта

Контроль. Защита авторской работы

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультитул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д.

6. Досугово-развивающая деятельность

Задачи:

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

Практическая работа. Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

7. Итоговое занятие

Задачи:

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

Теория. Повторение пройденного материала за год.

Контроль. Анализ работы

Оборудование: Ноутбук.

Продвинутый уровень

1. Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования

Задачи:

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

Теория. Виды пластика. Техника безопасности. История развития технологий печати. Формирования объемных моделей. Программные средства для работы с 3Д моделями. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий современной жизни. Обзор 3Д графики, программ Формат файлов для 3Д-печати

Практическая работа. Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Поиск файлов для 3Д-печати в интернете. Запуск печати одной из работ.

Контроль. Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы

Оборудование: Ноутбук, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), 3Д-принтер Anet, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), режущий плоттер, многофункциональный инструмент (мультитул), многофункциональное устройство Pantum M6800FDW.

2. 3Д-моделирование. 3Д-печать.

Задачи:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомить с программой Blender и КОМПАС 3Д (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3Д-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

Тема 1. Знакомство с программой Blender

Теория. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3-х мерной графики. Области использования 3-х мерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3Д принтер. Демонстрация 3Д моделей. История Blender. Интерфейс Blender. Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3Д-пространстве. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3Д-пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами.

Тема 2. «Основные понятия визуализации. Простое моделирование»

Теория: Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Клонирование объектов.

Практика: создание модели пирамидки, простых моделей мебели (табурет, стол, стул, шкаф и др.).

Тема 3. Материалы и текстуры объектов.

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Добавление материала. Свойства материала. Изменение цвета, настройка прозрачности. Диффузия. Зеркальное отражение. Настройки Halo. Материалы в практике. Использование JPG в качестве текстуры.

Практика: назначение материалов и текстур объекту. Практическая работа «Комната».

Тема 4. Освещение и камеры.

Теория: Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Использование Цвета, Звезд и Тумана. Создание 3Д фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика: практическая работа «Фонарь». Практическая работа «Маяк».

Тема 5. Extrude – экструдирование.

Теория: Инструмент Extrude. Выдавливание граней, ребер и вершин. Трансформатор Inset Faces (вставка, выдавливание вовнутрь).

Практика: практическая работа «Ваза». Практическая работа «Шахматы».

Тема 6. Subdividing – подразделение.

Теория: Разделение грани или ребра на части. Subdivide. Опции Subdivide Multi (Множественное подразделение), Subdivide Multi Fractal, Subdivide Smooth (Гладкое подразделение).

Практика: практическая работа «Изменение структуры mesh-объектов». Практическая работа «Средневековый дом».

Тема 7. Модификатор Boolean.

Теория: Логические операции Boolean. Объединение, разность, пересечение.

Практика: применение модификатора Boolean для различных меш-объектов. Практическая работа «Деталь».

Тема 8. Модификатор Mirror.

Теория: Модификатор Mirror. Зеркалирование объектов по выбранным осям. Создание объектов с использованием модификатора Mirror

Практика: создание симметричных объектов с помощью Mirror. Практическая работа «Робот».

Тема 9. Кривые Безье

Теория: Основы редактирования кривой (перемещение, вращение, масштабирование). Параметры отображения. Инструменты деформации. Типы ручек кривой Безье. Выдавливание кривой. Подразделение. Инструменты конвертации. Создание кривых для отрисовки контура объекта. Создание формы из профиля, вытянутого вдоль кривой. Создание фигур вращения на основе кривой Безье. Применение модификаторов к кривым Безье.

Практика: практическая работа «Поделка из фанеры». Практическая работа «Венский стул». Практическая работа «Матрешки»

Тема 10. Другие модификаторы в Blender

Теория: Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect Bevel, Simple Deform, Screw

Практика: применение модификаторов к меш-объектам. Практическая работа «Кубик-рубик».

Тема 11. Создание моделей различных объектов с последующим рейдерингом

Теория. Повторение особенностей работы модификаторов.

Практика: практические работы «Деревянная игрушка», «Глиняная игрушка», «Мягкая игрушка». Создание моделей растений. Практические работы «Корзинка с грибами», «Комнатное растение», «Ягоды». Практические работы «Настольная лампа», «Чайный сервиз». Практические работы «Пружина», «Винт», «Шестеренка». Практические работы «Изба», «Дом с колоннами».

Тема 12. Физика в Blender

Теория: Система мягких тел. Использование системы мягких тел. Использование сил для манипуляции мягкими телами. Параметры Cloth и Fluid. Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема. Настройка частиц и влияние материалов на частицы. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Простые частицы. Интерактивные частицы. Создание волос. Создание дождя. Эффект ветра.

Практика: практическая работа «Создание флага». Практическая работа «Имитация ткани». Практическая работа «Всплеск жидкости». Практическая работа «Создание волос на меш-объекте».

Тема 13. Основы анимации

Теория: Арматурный объект. Арматура для конечностей и механизмов. «Кости» и «Скелет». Использование арматуры для деформации меша. Пространственные деформации. Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Окно действия. Привязки. Анимирование Материалов, Ламп и Настроек окружения.

Практика: создание арматуры объекта. Создание анимации объектов на основе траектории движения, нелинейной анимации, на основе деформации объекта.

Раздел 14. Дополнения к Blender.

Теория: Ограничители для камер. Слежение за объектом. Движение по Пути и по Кривой.

Практика: создание слежения камеры за объектом.

Тема № 15. Работа с Нодами.

Теория: Общая информация о Нодах. Глубина резкости

Практика: создание эффекта линзы.

Тема 15. Теоретические основы инженерной компьютерной графики

Теория: Основные понятия компьютерной графики. Назначение графического редактора КОМПАС-3Д. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3Д. Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи.

Практика: Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3Д. Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи.

Тема 16. Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д

Теория: Построение геометрических примитивов. Команды ввода многоугольника и прямоугольника. Изучение системы координат. Выполнение работы «Линии чертежа». Привязки.

Практика: Построение геометрических примитивов. Команды ввода многоугольника и прямоугольника. Изучение системы координат. Выполнение работы «Линии чертежа». Привязки.

Тема 17. Редактирование чертежа

Теория: Конструирование объектов. Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов. Удаление объектов. Усечение объектов.

Практика: Конструирование объектов. Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов. Удаление объектов. Усечение объектов. Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов.

Тема 18. Сервисные технологии системы КОМПАС

Теория: Копирование объектов при помощи мыши. Команды «сдвиг», «поворот», «Масштабирование».

Практика: Копирование объектов при помощи мыши. Команды «сдвиг», «поворот», «Масштабирование».

Тема 19. Построение геометрических объектов по сетке

Теория: Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке. Основные понятия сопряжений в чертежах и деталей. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС 3Д.

Практика: Выполнение упражнений по теме «Построение геометрических объектов по сетке». Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки. Построение

сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС 3Д. Построение детали подвески по заданным размерам с использованием сопряжений.

Тема 20. Построение сопряжений

Теория: Построение детали державки по заданным размерам с использованием сопряжений. Нанесение размеров на чертеж в программе КОМПАС 3Д.

Практика: Построение детали державки по заданным размерам с использованием сопряжений. Построение детали «крюка». Построение детали «подвески». Построение детали «отверстие». Построение детали петля.

Оборудование: Ноутбук, Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультируль), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д.

Контроль. Анализ практической работы

4. Решение кейсов.

Задачи:

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д-моделированию.

Теория. Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

Практика. Решение кейсов: «Здание», «Транспортное средство» (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, проработка скрепления и подвижности отдельных деталей, изготовление модели из пластика выбранным способом).

Контроль. Анализ практической работы

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультируль), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д.

5. Проектная деятельность.

Задачи:

- обучить разработке творческих проектов, научить обосновывать целесообразность создания моделей при подготовке проектов;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д-моделированию.

Теория. Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. Подготовка документации по творческим проектам. Конкурсы по аддитивным технологиям.

Практика. Изготовление деталей проекта на компьютере, на 3Д принтере. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов. Защита проекта

Контроль. Защита проекта

Оборудование: Ноутбук, 3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультирул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д.

6. Воспитательно-развивающая деятельность

Задачи:

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

Практическая работа. Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

7. Итоговое занятие

Задачи:

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

Теория. Повторение пройденного материала за год.

Контроль. Анализ работы

Оборудование: Ноутбук.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Условия реализации программы

Материально-технические условия:

Перечень оборудования, полученного в рамках национального проекта «Образование»

1	3Д-ручка	15
2	3Д-принтер Anet	1
3	3Д-сканер Shining	1
4	Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW	1
5	Режущий плоттер	1
6	Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1)	5
7	Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2)	8
8	Штангенциркуль	4
9	Многофункциональный инструмент (мультируль)	1
10	Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д	1
11	Ноутбук (тип 1)	1

Информационные условия

<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 Studio Max

<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

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Стартовый уровень

Год обучения: 1

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 36

Период реализации программы: с 1 сентября по 31 мая

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
1	9		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы работы с 3Д ручкой	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенциркуль Многофункциональный инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д Ноутбук (тип 1)	Беседа, анализ выполнения первой практической работы
3Д-рисование									
2	9		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
3	9		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
4	10		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
5	10		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
6	10		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
7	10		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Воспитательно-развивающая деятельность	Каб. 2		наблюдение
8	10		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Плоские рисунки (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
9	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Плоские рисунки (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
10	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Плоские рисунки (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
11	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Плоские рисунки (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
12	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Плоские рисунки (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
13	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
14	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
15	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
16	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
17	12		16.00-16.45 17.00-17.45	контрольное	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	Выставка, конкурс

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
Решение кейсов									
18	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированно е	2	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
19	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированно е	2	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
20	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированно е	2	Кейс «Животное с движущимися частями»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
21	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Кейс «Животное с движущимися частями»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
22	02		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Животное с движущимися частями»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
23	02		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Животное с движущимися частями»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
3Д-моделирование. 3Д-печать									
24	02		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Знакомство с программой blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
25	02		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Знакомство с программой blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
26	03		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Знакомство с программой blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
27	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Знакомство с программой blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
28	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	3Д-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
29	03		16.00-16.45 17.00-17.45	контрольное	2	3Д-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	Анализ практической работы

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
Решение кейсов									
30	03		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Кейс «Макет парка/ детской площадки/ территории»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
31	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Кейс «Макет парка/ детской площадки/ территории»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
32	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Кейс «Макет парка/ детской площадки/ территории»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
33	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Кейс «Макет парка/ детской площадки/ территории»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	Анализ практической работы
34	05		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Воспитательно- развивающая деятельность	Каб. 2		наблюдение
35	05		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Воспитательно- развивающая деятельность	Каб. 2		конкурс наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Оборудование	Форма контроля
36	05		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенциркуль Многофункциональный инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д Ноутбук (тип 1)	

Базовый уровень

Год обучения: 1

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 72

Период реализации программы: с 1 сентября по 31 мая

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
1)	9		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенциркуль Многофункциональный инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д Ноутбук (тип 1)	Беседа, анализ выполнения первой практической работы

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
3Д-рисование									
2)	9		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д- ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
3)	9		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д- ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
4)	9		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
5)	9		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
6)	9		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
7)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Работы, выполненные в технике свободного рисования	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	
8)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Работы, выполненные в технике свободного рисования	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
9)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Работы, выполненные в технике свободного рисования	Каб. 2	3Д-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2)	Выставка
10)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Воспитательно- развивающая деятельность	Каб. 2		
Решение кейсов									
11)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
12)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Кейс «Изделие с элементами подвижного соединения»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
13)	10		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Кейс «Изделие с элементами подвижного соединения»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
14)	10		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Изделие с элементами подвижного соединения»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
15)	10		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Изделие с элементами подвижного соединения»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
3Д-моделирование. 3Д-печать									
16)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Знакомство с программой Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
17)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Основные понятия визуализации. Простое моделирование	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
18)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Материалы и текстуры объектов	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
19)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Освещение и камеры	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
20)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Extrude - экструдирование	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
21)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Subdivide - подразделение	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
22)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Модификатор Boolean	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
23)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Модификатор Mirror	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
24)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кривые Безье	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
25)	11		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Другие модификаторы в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
Решение кейсов									
26)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Светильник»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
27)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Светильник»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
28)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Светильник»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
29)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Кейс «Светильник»	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	Анализ практической работы
3Д-моделирование. 3Д-печать									
30)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
31)	12		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
32)	5		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Воспитательно-развивающая деятельность	Каб. 2		

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
33)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
34)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
35)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
36)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	контрольное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
37)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
38)	01		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
39)	01		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
40)	02		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
41)	02		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
42)	02		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
43)	02		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
44)	02		16.00- 16.45 17.00- 17.45	комбини рованно е	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
45)	02		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
46)	02		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
47)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
48)	02		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
49)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
50)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
51)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
52)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
53)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	Анализ практической работы
54)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	3Д-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
Проектная деятельность									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
55)	03		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенцикуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
56)	03		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенцикуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
57)	03		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	
58)	04		16.00-16.45 17.00-17.45	комбинированное	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
59)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
60)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
61)	04		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
62)	04		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
63)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
64)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
65)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
66)	04		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
67)	05		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
68)	05		16.00-16.45 17.00-17.45	практическое	2	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
69)	05		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	наблюдение
70)	05		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Защита проекта	Каб. 2	3Д-ручка, 3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональн ый инструмент (мультитул), Ноутбук (тип 1)	выставка
71)	5		16.00- 16.45 17.00- 17.45	практич еское	2	Воспитательно- развивающая деятельность	Каб. 2		

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
72)	5		16.00- 16.45 17.00- 17.45	контрол ьное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункционально е устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенцикуль Многофункциональн ый инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС- 3Д Ноутбук (тип 1)	Анализ работы

Продвинутый уровень

Год обучения: 1

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 72

Период реализации программы: с 1 сентября по 31 мая

Общегрупповые занятия

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
1)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы 3Д-моделирования	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенциркуль Многофункциональный инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д Ноутбук (тип 1)	Беседа, анализ выполнения первой практической работы
3Д-моделирование. 3Д-печать									
2)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Основные понятия визуализации. Простое моделирование	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
3)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Освещение и камеры	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
4)	10		16.00-18.00	комбинированное	2	Subdivide - подразделение	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
5)	10		16.00-18.00	практическое	2	Модификатор Mirror	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
6)	10		16.00-18.00	практическое	2	Другие модификаторы в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
7)	10		16.00-18.00	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
8)	10		16.00-18.00	практическое	2	Воспитательно-развивающая деятельность	Каб. 2		

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
9)	11		16.00- 18.00	практичес кое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
Решение кейсов									
10)	11		16.00- 18.00	практичес кое	2	Кейс «Здание»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
11)	11		16.00-18.00	практическое	2	Кейс «Здание»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультицул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
3Д-моделирование. 3Д-печать									
12)	11		16.00-18.00	контрольное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
13)	12		16.00-18.00	комбинированное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
14)	12		16.00-18.00	комбинированное	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
15)	12		16.00-18.00	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
16)	12		16.00-18.00	практическое	2	Воспитательно-развивающая деятельность	Каб. 2		
17)	01		16.00-18.00	практическое	2	Теоретические основы инженерной компьютерной графики	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
18)	01		16.00-18.00	практическое	2	Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультирул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
19)	01		16.00-18.00	практическое	2	Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультирул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
20)	02		16.00-18.00	практическое	2	Редактирование чертежа	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
21)	02		16.00-18.00	практическое	2	Редактирование чертежа	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
22)	02		16.00-18.00	практическое	2	Построение геометрических объектов по сетке	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
23)	02		16.00-18.00	практическое	2	Построение геометрических объектов по сетке	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
24)	03		16.00-18.00	практическое	2	Построение сопряжений	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
25)	03		16.00-18.00	практическое	2	3D-принтер. Применение 3Д-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
Решение кейсов									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
26)	03		16.00-18.00	практическое	2	Кейс «Транспортное средство»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
27)	03		16.00-18.00	практическое	2	Кейс «Транспортное средство»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
Проектная деятельность									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
28)	03		16.00-18.00	контрольное	2	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
29)	04		16.00-18.00	комбинированное	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
30)	04		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
31)	04		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
32)	04		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
33)	04		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
34)	05		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
35)	05		16.00-18.00	практическое	2	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
Воспитательно-развивающая деятельность									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
36)	05		16.00-18.00	практическое	2	Воспитательно-развивающая деятельность	Каб. 2		

Занятия по подгруппам

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
3Д-моделирование. 3Д-печать									
1)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Знакомство с программой Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
2)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Материалы и текстуры объектов	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
3)	9		16.00-18.00	комбинированное	2	Extrude - экструдирование	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
4)	10		16.00-18.00	практическое	2	Модификатор Boolean	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
5)	10		16.00-18.00	практическое	2	Кривые Безье	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
6)	10		16.00-18.00	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
7)	10		16.00-18.00	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
8)	11		16.00-18.00	практическое	2	Создание моделей различных объектов с последующим рендерингом	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
Решение кейсов									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
9)	11		16.00-18.00	практическое	2	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
10)	11		16.00-18.00	практическое	2	Кейс «Здание»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
11)	11		16.00-18.00	практическое	2	Кейс «Здание»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
3Д-моделирование. 3Д-печать									
12)	11		16.00-18.00	комбинированное	2	Физика в Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
13)	12		16.00-18.00	комбинированное	2	Основы анимации	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
14)	12		16.00-18.00	практическое	2	Дополнения к Blender	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
15)	12		16.00-18.00	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
16)	12		16.00-18.00	практическое	2	Работа с ограничителями и нодами	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Ноутбук (тип 1)	
17)	01		16.00-18.00	практическое	2	Теоретические основы инженерной компьютерной графики	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультитул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
18)	01		16.00-18.00	практическое	2	Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
19)	01		16.00-18.00	практическое	2	Принципы выполнения проекционного чертежа детали в КОМПАС-3Д	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
20)	02		16.00-18.00	практическое	2	Редактирование чертежа	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
21)	02		16.00-18.00	практическое	2	Редактирование чертежа	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
22)	02		16.00-18.00	практическое	2	Сервисные технологии системы КОМПАС	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
23)	02		16.00-18.00	практическое	2	Построение геометрических объектов по сетке	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
24)	03		16.00- 18.00	практичес кое	2	Построение сопряжений	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
25)	03		16.00- 18.00	практичес кое	2	Построение сопряжений	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
Проектная деятельность									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
26)	03		16.00- 18.00	практичес кое	2	Кейс «Транспортное средство»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	Анализ практическо й работы
27)	03		16.00- 18.00	практичес кое	2	Кейс «Транспортное средство»	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	Анализ практическо й работы
Проектная деятельность									

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
28)	04		16.00-18.00	контрольное	2	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
29)	04		16.00-18.00	комбинированное	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведе ния занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
30)	04		16.00- 18.00	практичес кое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
31)	04		16.00- 18.00	практичес кое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д- сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
32)	04		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на компьютере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
33)	05		16.00-18.00	практическое	2	Изготовление деталей проекта на 3Д принтере	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
34)	05		16.00-18.00	практическое	2	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	
35)	05		16.00-18.00	контрольное	2	Защита проекта	Каб. 2	3Д-принтер Anet, 3Д-сканер Shining, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, Режущий плоттер, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1 и 2), Штангенциркуль, Многофункциональный инструмент (мультигул), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д, Ноутбук (тип 1)	Защита проекта

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения		Форма контроля
36)	05		16.00-18.00	контрольное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	3Д-ручка 3Д-принтер Anet 3Д-сканер Shining Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW Режущий плоттер Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1) Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2) Штангенциркуль Многофункциональный инструмент (мультитул) Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3Д Ноутбук (тип 1)	Анализ работы

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формой аттестации является проведение диагностики.

Контрольная деятельность включает в себя входную, текущую и итоговую диагностику.

Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы.

Текущая диагностика – выставка, конкурс, анализ практических работ, защита творческой работы, защита проекта.

Итоговая диагностика – анализ работы.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценки ЗУН обучающихся

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с оборудованием (3Д –принтер), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при	Нуждается в пояснении последовательности работы, но	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении

	изготовление модели.	способен после объяснения к самостоятельным действиям.	модели.
<i>Качество выполнения работы</i>			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В основу программы положены следующие принципы обучения:

- принцип деятельности (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- принцип непрерывности (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- принцип целостности (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе));
- принцип психологической комфортности (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);
- принцип творчества (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Практическая значимость программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у учащихся творческих способностей и интересов. В соответствии с программой, учащиеся изучают:

- Примеры инженерных объектов.
- Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.
- Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.
- Нормы и требования ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях кейс-технологий и проектной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в способе формирования задатков ключевых компетентностей, средством же служит самостоятельная проектная деятельность обучающихся под наблюдением педагога. Согласно программе учебно-воспитательный процесс направлен на формирование ключевых компетенции:

1. Учебно-познавательные компетенции:

- формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов;
- умения выполнять геометрические построения и чертежи.

Сформировать и закрепить навыки работы в окне трехмерного моделирования, знать принципы работы с операциями трехмерного моделирования, закрепить навыки работы с панелью инструментов и редактирования.

2. Профессиональные компетенции:

- воспитание профессионально значимых качеств;
- воспитание способности к применению полученных знаний в профессиональной деятельности, ответственности за выполненную работу, сообразительность и внимательность при выполнении практической работы.

3. Коммуникационные компетенции:

- развивать познавательный интерес, логическое и творческое мышление обучающегося речь, память;
- уметь анализировать, обобщать, делать выводы;
- уметь работать в группе и индивидуально;
- формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

Методы обучения, используемые при работе по данной образовательной программе:

- словесные (объяснение, разъяснение, рассказ, показ, беседа, инструктаж, опрос, пояснение, указание);
- наглядные (показ, иллюстрация, демонстрация, наблюдение детей);
- практические (опыт, упражнение, практическая работа).

В воспитательном плане необходимо сформировать у учащегося не только стремление к собственной продуктивной деятельности (инициативная самостоятельность), но и учиться проявлять интерес к первым творческим успехам других обучающихся.

Основной формой образовательного процесса является комбинированное занятие, которое включает в себя время на теорию и практику. Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм обучения в рамках учебного времени. Большое значение уделяется творческой проектной работе.

Занятия по программе проводятся в специально оборудованной лаборатории, которая снабжена необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечена достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с санитарными нормами. Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда обучающихся, соблюдению всех требований техники безопасности и санитарно-гигиенических норм.

Блок, раздел программы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, инструменты и материалы
Вводное занятие	Теоретический материал «Как рисовать 3Д-ручкой», «Какой бывает пластик» Презентация «Возможности 3Д-ручки» Техника безопасности Шаблоны, образцы изделий (брелок «флаг», рыбы)	3Д-ручки, пластик ABS, калька, компьютер, проектор, экран
3Д-рисование	Видео разных способов заполнения пространства, Шаблоны, образцы изделий Видео сборки куба Видео свободного рисования	3Д-ручки, пластик ABS, PLA, калька, компьютер, проектор, экран

3Д- моделирование. 3Д - печать	Алгоритмы действий, презентации, образцы изделий	3Д-принтер, 3Д-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Решение кейсов	Кейсы, правила решения кейсов	3Д-принтер, 3Д-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Проектная деятельность	Теоретический материал по проектной деятельности, образцы проектов	3Д-принтер, 3Д-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Итоговое занятие	Шаблоны, образцы изделий	3Д-ручки, пластик ABS, PLA, калька, компьютер, проектор, экран, выход в Интернет, принтер

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Рабочая программа воспитания детского объединения обеспечивает решение воспитательных задач дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3Д-моделирование».

Цель воспитательной деятельности – создание условий для самореализации и развития талантов детей, а также воспитание высоконравственной, гармонично развитой и социально ответственной личности.

Задачи воспитательной деятельности:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний;
- содействие воспитанию гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей и регионального опыта приобщения детей к культурно-историческим ценностям;
- реализация воспитательного потенциала добровольческой и общественной деятельности, направленной на профессиональное, личностное развитие и патриотическое воспитание детей при освоении дополнительных общеразвивающих программ.

Развитие личности ребенка происходит через воспитание обучающихся на учебных занятиях, и посредством практико-ориентированной деятельности. Для обучающихся создаются такие условия для самоопределения, при которых происходит социализация на основе базовых ценностей, таких как человек, наука, техника, общество.

Воспитательная работа направлена на создание благоприятных психолого-педагогических условий для развития личности обучающегося, максимальное раскрытие личностного потенциала ребенка, формирование мотивации к самореализации и личностным достижениям, подготовку к творческому труду в

различных сферах научной и практической деятельности, успешной социализации ребенка в современном обществе.

Воспитание обучающихся проходит как на учебных занятиях, так и во время специально-организованной деятельности, направленной на решение воспитательных задач по развитию личности.

Содержание воспитательной деятельности и ее формы

Модуль «Учебное занятие»

Воспитательное воздействие в рамках учебного занятия оказывается:

- Через содержание материала (информация об открытиях, изобретениях, достижениях в науке; изучение биографий деятелей российской и мировой науки, путешественников, героев и защитников Отечества и т. д.). Учащиеся не только получают данную информацию от педагога, но и сами осуществляют работу с ней: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.
- Практические занятия (конструирование, подготовка к конкурсам, соревнованиям, выставкам) направлены на усвоение и применение обучающимися правил поведения и коммуникации, формирование позитивного и конструктивного отношения к событиям, развитие таких личностных качеств как эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.
- Через организацию проектной деятельности (выбор тематики проекта должен быть иметь социальную направленность).
- Итоговые мероприятия: презентации проектов – включены в программу с целью закрепления ситуации успеха, развития рефлексивных и коммуникативных умений, ответственности, эмоциональной сферы детей.

Модуль «Ключевые мероприятия для учащихся Центра»

Ключевые мероприятия – это главные традиционные мероприятия для учащихся всего ЦДТТ, в которых принимает участие большая часть школьников и к которым готовятся как педагоги, так и дети. Это комплекс творческих дел, интересных и значимых для учащихся, объединяющих их вместе с педагогами в единый коллектив. Ключевые мероприятия обеспечивают включенность в них большого числа детей и взрослых, способствуют интенсификации их общения, ставят их в ответственную позицию к происходящему в Центре.

Дата	Мероприятие / формат	Цели мероприятия
Февраль	Неделя науки и техники.	Развитие научного мышления, расширение политехнического кругозора, воспитание патриотизма и формирование национального самосознания учащихся.
май	Детско-взрослый фестиваль «Созвездие талантов»	Создание для детей ситуации успеха, сплочение детско-родительского коллектива, развитие рефлексивных навыков.

Модуль «Воспитательные мероприятия»

Воспитательная деятельность реализуется через проведение мероприятий в течение учебного года.

Широкий выбор видов деятельности ЦДТТ №1, разнообразных форм деятельности позволяет расширить кругозор ребят, даёт возможность раскрыть индивидуальные способности и способствует осознанному выбору профессии.

План воспитательной работы

Дата	Мероприятие / формат	Воспитательные задачи
октябрь	Игры на сплочение, квест	Формирование ценностей позитивного общения, развитие творческого потенциала учащихся.
декабрь	Фабрика Деда Мороза – подготовка и проведение мастер-классов для создания атмосферы праздника	Создание праздничного настроения в канун нового года, эстетическое воспитание, приобщение к наследию отечественной и мировой культуры
декабрь	Конкурс на лучшее новогоднее оформление кабинета «Новогоднее настроение»	Создание праздничного настроения в канун нового года, содействие сплочению коллективов, эстетическое воспитание.
Март-апрель	Игровая программа «Масленица»	Изучение традиций разных народов с упором на праздник Масленица, сплочение детской группы через игровую деятельность

Модуль «Конкурсные мероприятия»

Кроме того, в ЦДТТ № 1 для детей 7-17 лет проводятся новоформатные конкурсные и образовательные городские и открытые мероприятия, отвечающие требованиям времени (хакатоны, воркшопы, конференции, конкурсы проектов и другие), одна из задач которых – формирование научного и конструкторского мышления, определенных коммуникативных навыков. Также учащиеся могут принимать участие в конкурсных мероприятиях муниципального, регионального и всероссийского уровней.

Перечень конкурсных мероприятий, в которых могут представить свои проекты учащиеся по данной программе:

- Городской конкурс компьютерных работ и мультипликации «С Рождеством!» в рамках фестиваля «Рождественская звезда»
- Городской конкурс творческих работ «Симбирск православный» в рамках фестиваля «Рождественская звезда»
- Городская неделя науки и техники

- Городская неделя космонавтики
- Региональный этап Всероссийского конкурса творческих, проектных и исследовательских работ учащихся «#ВместеЯрче»
- Региональный этап Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы»
- Всероссийский конкурс медиатворчества и программирования среди учащихся «24 bit»
- Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист»
- Региональный этап Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»
- Региональный конкурс «3D-игрушка»
- Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»
- Областной фестиваль технических и естественнонаучных проектов «Матрица идей»

Модуль «Профориентационная работа»

Включение обучающихся среднего школьного возраста в процессе освоения программы в значимые проблемные ситуации, получение опыта совместного их решения; формирование у детей осведомленности о современных профессиях.

3D-моделирование и 3D-дизайн связаны с рядом профессий в различных областях. На занятиях учащиеся знакомятся с некоторым из них:

1. 3D-моделлер — специалист, который создает трехмерные модели объектов для игр, фильмов, архитектуры и других сфер.
2. 3D-дизайнер — профессионал, занимающийся разработкой визуальных концепций и дизайна предметов, интерьеров, персонажей и т.д.
3. Аниматор — специалист, который создает анимацию для объектов и персонажей, используя 3D-модели.
4. Архитектор — в сфере архитектуры 3D-моделирование используется для создания проектной документации и визуализации зданий и интерьеров.
5. Дизайнер игр — отвечает за создание игровых миров, шлемов, персонажей и прочих элементов, включая 3D-модели.
6. Инженер — в различных отраслях (например, в машиностроении) 3D-моделирование используется для проектирования и тестирования деталей и механизмов.
7. Художник по визуальным эффектам (VFX) — создает визуальные эффекты для фильмов и видеоигр, часто использует 3D-модели и анимацию.
8. Специалист по дополненной и виртуальной реальности — разрабатывает 3D-модели и интерактивные среды для AR и VR приложений.
9. Графический дизайнер — может использовать 3D-дизайн для создания рекламных материалов, упаковок и других графических решений.
10. Продуктовый дизайнер — работает над созданием и визуализацией потребительских товаров, часто использует 3D-моделирование для представления своих идей.

С целью **оценки результативности** реализации программы в части воспитания используются следующие методы:

- педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной

программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;

- оценку творческих и исследовательских работ и проектов с точки зрения достижения воспитательных результатов.

Планируемые результаты

Реализация программы воспитания предполагает достижение следующих результатов:

- создание мотивации на достижение результатов, на саморазвитие;
- сформированность гражданской позиции личности ребенка;
- сформированность способности к объективной самооценке и самореализации;
- привитие уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности;
- приобретение коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность обучающихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению;
- развитие элементов изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развитие творческой смекалки;
- сформированность ориентации на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности;
- приобретение навыков коллективного труда.

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога

1. Березин, Д. М. Создание 3D модели велосипеда в программе Blender / Д. М. Березин, С. Н. Зарипов // Ямальский вестник. – 2022. – № 3(27). – С. 23-25. – EDN LJGLKJ.
2. Бойко, Ю. А. Особенности использования программ 3д-моделирования при создании мастер моделей различного назначения / Ю. А. Бойко, Н. И. Шайхутдинова, Э. В. Степушкина // Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов : Материалы XV международной научно-практической конференции вузов России, Санкт-Петербург, 17–22 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. – С. 363-370. – EDN XULGJW.
3. Бурикова, А. А. Фиджитал: 3д-моделирование в предметной фотографии / А. А. Бурикова // Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации (Социальный инженер-2022) : сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 12–16 декабря 2022 года. Том 10. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. – С. 316-319. – EDN LNZOVP.
4. Бызова, А. А. Проектирование и создание мобильных аксессуаров в 3д-моделировании / А. А. Бызова, К. В. Лисунова // Технология художественной обработки материалов : материалы XXIV всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 08–12 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. – С. 450-454. – EDN VXBTDМ.
5. Вачаева, Н. А. Решение педагогических проблем развития творческих качеств и технического мышления у школьников на уроках технологии / Н. А. Вачаева, М. Г. Тен // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 342-344. – EDN MNCPIM.
6. Везетиу, Е. В. Формирование исследовательских навыков в ходе проектной деятельности в общем и дополнительном образовании / Е. В. Везетиу // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 5(108). – С. 245-247. – DOI 10.24412/1991-5497-2024-5108-245-247. – EDN CPZYBB.
7. Венцель, В. А. Развитие творческих способностей обучающихся в процессе проектной деятельности в общем и дополнительном образовании / В. А. Венцель, Ю. В. Макаренко, Е. Н. Краснова // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-2. – С. 73-75. – EDN HVSZKL.
8. Винеvская, А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов [Текст] / А.В. Винеvская; под ред. М.А. Пуйловой. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.
9. Ганин, Р. А. Олимпиады по 3Д технологиям на региональном и Всероссийском уровне / Р. А. Ганин // Актуальные вопросы и тенденции развития предметной области "Технология" : Материалы I Всероссийской научно-практической

- конференции, Москва, 18 октября 2019 года / Редколлегия: М.Г. Корецкий (отв. ред.) [и др.]. – Москв: Московский государственный областной университет, 2020. – С. 19-23. – EDN OEPMBX.
10. Гибадуллина, Ю. С. Развитие 3Д-моделирования и перспективы / Ю. С. Гибадуллина // ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2023 : Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 26 июня 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 17-26. – EDN TDHAVV.
 11. Даниленко, В. М. Практико-ориентированные задания при знакомстве с 3D редакторами на примере Blender / В. М. Даниленко // Инновационные подходы к обучению физике, математике, информатике : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Минск, 18 апреля 2023 года. – Минск: Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, 2023. – С. 293-297. – EDN PUUGRE.
 12. Джураев, А. А. Использование параметрических возможностей САПР Компас 3Д / А. А. Джураев, А. В. Алехин // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград, 26–28 октября 2022 года / Под общей редакцией И.П. Криволапова. – Мичуринск-наукоград: Мичуринский государственный аграрный университет, 2022. – С. 57-60. – EDN YGSHOD.
 13. Добромыслова, О. Ю. Применение методов активизации решений творческих задач для разработки инновационного проекта в процессе дополнительного технологического образования / О. Ю. Добромыслова, А. А. Шипилова, О. Н. Дунаева // Неделя науки - 2025 : Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Сибай, 17–18 апреля 2025 года. – Сибай: Уфимский университет науки и технологий, 2025. – С. 628-630. – EDN ADSTDG.
 14. Донецков, А. М. 3D моделирование для архитектуры и дизайна интерьера с использованием программы моделирования Blender / А. М. Донецков, Е. В. Никишкина // Нанотехнологии: наука и производство. – 2025. – № 4. – С. 31-34. – EDN RXNWSD.
 15. Донецков, А. М. Применение 3D-моделирования в Blender при организации образовательного процесса для младшего школьного возраста / А. М. Донецков, А. Е. Абарнова // Рефлексия. – 2024. – № 6. – С. 21-23. – EDN UXZRQE.
 16. Ершов, С. А. Применение искусственного интеллекта в 3Д-моделировании и анимации: анализ доступных технологий / С. А. Ершов // Современные исследования как фактор устойчивого развития : Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 21 марта 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 76-80. – EDN IGVZTW.
 17. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. –СПб.: Питер, 2012.
 18. Карпенко, М. А. Интеграция 3Д-моделирования в школьное обучение / М. А. Карпенко // Научный аспект. – 2024. – Т. 48, № 4. – С. 6382-6390. – EDN QMHRJF.
 19. Константинов, А. Н. Развитие детского технического творчества с помощью программы КОМПАС-3Д в процессе обучения труду / А. Н. Константинов, А. А.

- Киреева // Физико-математическое образование - фундамент технологического лидерства: вызовы и перспективы : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 11 декабря 2025 года. – Москва: ООО "Издательство "Перо", 2025. – С. 275-278. – EDN EYSVYG.
20. Красильникова, Н. С. Развитие профессиональных компетенций будущих дизайнеров при реализации творческих проектов по 3д моделированию в системе СПО / Н. С. Красильникова // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2023. – № 5(86). – С. 59-64. – EDN UUXMMM.
 21. Курамов, М. С. Технологии 3д моделирования в образовании / М. С. Курамов, О. Н. Шварцкоп // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 14–25 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Красноярск-Челябинск-Нижний Новгород-Москва: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 197-199. – EDN KDCFNI.
 22. Максимов, А. А. 3Д-моделирование в связи с рисованием трехмерного пространства на плоскости / А. А. Максимов // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ им. С.Г. Строганова. – 2023. – № 2-2. – С. 224-230. – DOI 10.37485/1997-4663_2022_2_2_224_230. – EDN CFQIMK.
 23. Можаров, М. С. Базовые подходы к организации и проведению творческих проектов по 3Д моделированию на уроках технологии / М. С. Можаров, А. Э. Можарова // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2023. – № 1(82). – С. 125-135. – EDN IHIVSX.
 24. Муллер, О. Ю. Проектная деятельность в системе дополнительного образования детей / О. Ю. Муллер // Гуманитарное пространство. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 70-76. – DOI 10.24412/2226-0773-2021-11-1-70-76. – EDN CGJBCG.
 25. Неволина, Т. С. Проектирование архитектурной визуализации в среде виртуальной реальности / Т. С. Неволина // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей XL Международной научно-практической конференции, Пенза, 28 февраля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 31-34. – EDN TOSNKL.
 26. Орлова, М. В. Использование метода проектов в дополнительном образовании / М. В. Орлова // Исследовательская работа школьников. – 2024. – № 2(86). – С. 63-70. – EDN GKKPCT.
 27. Потапов, Д. С. Применение 3D-технологий в общеобразовательной школе / Д. С. Потапов // Студенческий. – 2024. – № 32-2(286). – С. 35-37. – EDN KODAXG.
 28. Применение 3Д-моделирования в науках о Земле / Н. Ю. Разяпова, В. В. Суров, И. Ю. Пинчук, И. С. Сурков // Наука и технологии - 2024 : сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 12 февраля 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 120-124. – EDN OYZTAX.
 29. Савельева, О. Б. Программа профессиональной пробы для учащихся 8-9 классов при изучении художественного 3D моделирования (на примере Blender) / О. Б. Савельева // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2022. – № 1(76). – С. 73-75. – EDN JUUORQ.

30. Сатвалова, П. А. Создание 3D-объектов с использованием рядов Фурье в среде Blender / П. А. Сатвалова, А. А. Веселова // Вопросы науки 2025: потенциал науки, достижения и перспективы развития : Сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции, Анапа, 17 мая 2025 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2025. – С. 71-78. – EDN VYGDHO.
31. Сибагатуллин, Р. А. Особенности изучения 3Д-моделирования в ВУЗе / Р. А. Сибагатуллин // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2022. – Т. 1, № 1(36). – С. 42-45. – EDN GOZFFV.
32. Соболева, А. А. Применение CAD и CAE систем при проектировании элементов конструкции грузоподъемных механизмов / А. А. Соболева, С. Н. Долматов // Новые материалы и технологии в машиностроении. – 2022. – № 35. – С. 95-99. – EDN GONJLO.
33. Сухов, Е. И. Исследование базовых возможностей трехмерного моделирования в Blender / Е. И. Сухов // Актуальные вопросы и тенденции развития предметной области "Труд (Технология)" : Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 04 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург: Издательство «Научноемкие технологии», 2025. – С. 152-156. – EDN VTFFAK.
34. Титов, Д. Д. Анализ особенностей применения CAD-систем для обратного инжиниринга / Д. Д. Титов, К. Ю. Труханов // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2023. – № 2(42). – С. 14-20. – EDN ZJQTIJ.
35. Черкашин, А. М. Создание 3D графики модели космоса в программе Blender / А. М. Черкашин // Постулат. – 2022. – № 2(76). – EDN XFOWCJ.
36. Шабанова, В. С. Особенности использования программы Blender для создания трёхмерной анимации / В. С. Шабанова // Актуальные вопросы и тенденции развития предметной области "Труд (Технология)" : Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 04 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург: Издательство «Научноемкие технологии», 2025. – С. 190-192. – EDN ZMNYHT.
37. Шахгериев, Т. М. Компьютерное 3Д моделирование и программные средства / Т. М. Шахгериев // Студенческий вестник. – 2022. – № 23-9(215). – С. 58-59. – EDN NBOLAT.

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

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

<http://3Domen.com> - Сайт по 3Д-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3Ds max/бесплатные видеоуроки

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

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3Д Studio Max

<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 123Д design, 3Д MAX

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

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

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

<http://autodeskrobotics.ru/123Д>

<http://www.123Дapp.com>

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

Литература для учащихся и родителей

1. Инструкция по эксплуатации ручки - 3Д принтера модель 3ДPEN [электронный ресурс] – режим доступа <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
2. Инструкция по работе с 3Д ручкой Myriwell - Обзор 3Д ручка принтер Myriwell [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
3. 3Д Ручка MyRiwell с LCD-дисплеем RP-100B 3Д Ручка MyRiwell (ORIGINAL) [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
4. 3Д ручка. Рисуем ромашку. 3Д_Genius/3Д pen. Draw a Daisy. 3Д_Genius [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM>
5. Что такое 3Д-ручка? [электронный ресурс] – режим доступа <http://make-3Д.ru/articles/chto-takoe-3Д-ruchka/>