

Управление образования Администрации городского округа
город Уфа Республики Башкортостан

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Дворец творчества «Орион»
городского округа город Уфа Республики Башкортостан

Принято на заседании
Методического совета
Протокол № 1
от « 13 » сентября 2024 г.



Утверждаю
Директор Ю.В.Почуева
Приказ № 280/1
от « 13 » сентября 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«3D моделирование»**

Уровень освоения программы:
Стартовый
Вид программы: Модифицированный
Возраст обучающихся: 9-17 лет
Срок реализации: 1 года

Автор – составитель:
Педагог дополнительного
образования: Руднева К. С.

г.Уфа, 2024

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **технической направленности «3D моделирование»** является программой начального уровня, и реализуется на базе учреждения дополнительного образования.

Программа разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021); Федеральным законом РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»; Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р); Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным 4 общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки

качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ», Методические рекомендации для педагогов по проведению занятий с применением дистанционных образовательных технологий в учреждениях дополнительного образования Республики Башкортостан, Министерство образования и науки Республики Башкортостан, ГАУ ДПО ИРО РБ; Положения об использовании дистанционных образовательных технологий в образовательной деятельности Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования ДТ «Орион» городского округа город Уфа Республики Башкортостан.

Программа «3D моделирование» технической направленности предназначена для ознакомления обучающихся с технологиями прототипирования. Прототипирование (англ. prototyping от др.-греч. πρῶτος — первый и τύπος — отпечаток, оттиск; первообраз) — быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом. Прототипирование - создание трехмерной модели/прототипа объекта - является необходимым этапом современного технологического процесса. Прототипирование используется в машино- и приборостроении, архитектуре, во многих других областях науки и техники; как правило, прототип становится приложением к техническому заданию.

Комплекс знаний и умений, приобретенных обучающимися в рамках нашей программы, формирует научную картину мира, развивает математическое и пространственное мышление, дает начальные знания из актуальных профессий (архитектора, дизайнера, инженера-конструктора, строителя).

Актуальность программы заключается в развитии пространственного мышления. Эта способность помогает ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом. В быту это помогает рассчитывать маршрут, работать с картами, оценивать объёмы и положение разных объектов. Например, управляя авто, водитель постоянно контролирует, на каком расстоянии от него находятся другие машины, сколько места они занимают и как ему лучше двигаться относительно них. Для некоторых людей так мыслить — неотъемлемая часть работы. Например, архитекторы благодаря пространственному мышлению создают точные чертежи и макеты зданий: они рассчитывают пропорции и характеристики будущего объекта, и как он будет вписываться в локацию.

Отличительные особенности программы «3D моделирование» от существующих программ заключаются в использовании при реализации

современного технического оборудования. Технология 3D моделирования позволяет развивать конструкторские способности детей, навыки экспериментирования, расширяется кругозор, пространственное, аналитическое, образное мышление, моторика рук. Самое главное – 3D принтер мотивирует ребенка заниматься художественным и техническим творчеством, при этом ребенок привыкает к работе с высокотехнологичными устройствами.

С помощью 3D принтера дети могут самостоятельно сделать игровую мебель, посуду, фрукты и т.д. и использовать все это в игре.

Использование современных устройств в работе с дошкольниками – это не роскошь, а неотъемлемая часть воспитательно-образовательного процесса. Именно они насыщают детей новыми знаниями, а также развивают познавательные, творческие и интеллектуальные способности дошкольника. Актуальность использования 3D принтера состоит в том, что дети шаг за шагом отрабатывают и постигают навыки создания трехмерных моделей.

Работа с 3D – одно из самых популярных направлений в работе с детьми школьного возраста. Технология 3D моделирования позволяет детям овладевать техникой конструирования, создавать трехмерные модели, развивать пространственное мышление.

Новизна программы заключается в том, что у обучающихся появится возможность изучать программу, не включенную в школьное обучение и получать навык необходимый современному человеку.

Педагогическая целесообразность программы заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе. В то же время новой для обучающихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Необходимым условием работы является соблюдение правил поведения и техники безопасности, а также добровольности обучения, интерес к этому виду деятельности, индивидуальный подход при проведении занятий. Неотъемлемой частью программы является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее на первом этапе обучения пошаговое выполнение инструкций, в результате, которого дети строят модели различной сложности. Программа «3D моделирование» способствует формированию человека, способного самостоятельно мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать сообща; самостоятельно развивать собственный интеллект.

Теоретическая часть нашей программы включает изучение программы SketchUp и PrusaSliser. Также мы изучаем геометрию и черчение. В разделе компьютерной графики мы знакомимся с тонкостями проектирования и создания 3D моделей, камерой и печатью.

Практическая часть включает 3D-моделирование и постобработку. А также конвертация и 3D-печать.

Возраст обучающихся - средний школьный и старший школьный возраст (9-17 лет). Контингент объединения предполагает открытость и мобильность образовательного курса, поэтому программа построена по принципу вариативности. Обучающиеся в общих педагогических ситуациях приобретут индивидуальный учебный опыт.

Продолжительность образовательного процесса – 1 год. Программа позиционируется как начальный уровень. Организация образовательного процесса, учебная нагрузка, режим работы объединения построены с учётом основных нормативных условий СанПин.

Объём и срок освоения программы. В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. N 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раз. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи) *объём часов* по данной программе в год составляет: *144 часа*, в расчёте 1 группа 15 человек, 4 часа в неделю.

Форма обучения: очная форма обучения: групповая, индивидуальная (беседа, демонстрация, практика, творческая работа) работа. Количество детей в группе – 15. Занятия проводятся в специализированном кабинете 2 раза в неделю по 2 академических часа (с переменой 10 минут). Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику. На занятиях используются наглядные и практические методы обучения.

При возникновении необходимости возможна реализация данной программы в *дистанционной форме*, с применением электронного обучения и использованием дистанционных образовательных технологий.

В зависимости от технических возможностей различают 2 способа проведения дистанционных занятий:

- занятия с применением кейс-технологий (технологий передачи учебных материалов на бумажных и электронных носителях), при которых достаточно, чтобы программные средства, установленные на компьютере, были способны обработать информацию, предоставленную педагогом, - онлайн занятия в интернете, где коммуникации используются постоянно. Обучающийся должен иметь свободный доступ к интернету, иметь собственный электронный адрес. Дистанционную работу можно проводить одним из двух способов или использовать их комбинацию.

В зависимости от способа коммуникации обучающегося и педагога возможны различные типы организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обучение в образовательной среде предполагает, что вся учебная и воспитательная работа с обучающимися осуществляется через Интернет посредством Web–камер в режиме on-line и off-line.

Для организации дистанционного обучения применяются следующие электронные информационные образовательные ресурсы:

- социальная сеть Vk.com [Дворец творчества "Орион" \(vk.com\)](https://vk.com/dvorec_tvorчества_Орион)
- Телеграмм-канал: <https://t.me/ddtorion>
- e-mail
- VideoMost / <https://www.videomost.com/>
- <https://www.bitronicslab.com/>

В процессе обучения используются как традиционные, так и инновационные формы, методы, методики и технологии обучения. Основными формами организации деятельности обучающихся на занятии являются: групповая (фронтальная), индивидуальная, (индивидуально-групповая).

Программа предусматривает следующие формы проведения занятий: тренинговые занятия, занятия-игры.

На занятиях используются традиционные и инновационные методы и технология обучения. Традиционные методы обучения: словесный (устное изложение, беседа, анализ текста), наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, работа по образцу), практический (тренинг, игры-экспериментирования), объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации), репродуктивный (воспроизведение полученных знаний), частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске).

Инновационные методы. Метод геометринполярного моделирования это основной метод 3D-моделирования и он использует т.н. "полигональную модель". Он использует геометрические формы, такие как прямоугольники, круги и другие, для создания трехмерной модели. Эти геометрические формы могут быть использованы вместе для создания более сложных форм и объектов.

Для достижения высокого уровня и качества образовательного процесса используются такие инновационные педагогические технологии как: информационно-коммуникативные (готовые компьютерные программы и презентации, разрабатываются свои презентации к занятиям), проектные технологии.

Методы и технологии подбираются с учётом возрастных особенностей обучающихся, уровня физического развития, психоэмоциональных особенностей.

Программой предусмотрено применение таких педагогических технологий как: личностно-ориентированное обучение, технология индивидуального обучения игровые технологии, технологии развивающего обучения (индивидуальный подход, метод проектов), коллективный способ обучения, педагогика сотрудничества («проникающая технология»), игровые технологии.

1.2. Цель и задачи

Цель программы -сформировать у подрастающего поколения основы гармоничного пространственного мышления и навыки работы с 2D и 3D

графикой, полезные для последующей учебы в техническом вузе, а также во многих отраслях научной и творческой деятельности.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

Общеобразовательные задачи (предметные): приобретение знаний в области математики, геометрии, черчения, информатики;

Развивающие задачи: развитие пространственного и математического мышления, развитие моторики рук, сформировать умение выступать и держаться на аудитории, способствовать развитию творческого потенциала обучающегося в соответствии с его возможностями и интересами, привлекать к участию в различных конкурсах, мероприятиях.

Воспитательные задачи (личностные): содействовать формированию коммуникации обучающихся, продуктивного межличностного взаимодействия в социуме, повышать уровень адаптации обучающегося к окружающей социальной и экологической среде.

1.3. Содержание программы

Учебный план

П/П	Разделы и темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации
1.	Введение. Техника безопасности.	2	2	-	Тест
2.	Знакомство с программой SketchUp. Создание 3D моделей. Знакомство с компьютерной графикой.	58	18	40	Тест, чертеж, 3D модель
3.	Развертка. Построение чертежей. Изучение особенностей строения сложных и подвижных моделей. Создание 3D моделей. Итоги.	78	8	70	Тест, чертеж, 3D модель
	Итого:	136	26	110	

1.4 Содержание программы

Раздел №1 (2 часа)

Введение. Техника безопасности.

1. *Основные вопросы.* Знакомство с обучающимися. План работы на год. Расписание занятий. Вводный инструктаж: правила поведения на уроке, во время занятий. Беседа с обучающимися на предмет выявления знаний о 3D моделировании. Общее представление о программах, их возможностях и областях применения. Роль технического творчества в жизни человека. Практическое значение моделирования.

2. *Требования к знаниям и умениям.* Знакомство с понятием «3D модель».

Раздел №2 (58 часов)

Знакомство с программой SketchUp и PrusaSlicer. Создание 3D моделей.

Знакомство с компьютерной графикой.

1. *Основные вопросы.*

Введение в 3д моделирование. Основные понятия 3д графики. Обзорное знакомство с базовыми основами компьютерной графики вообще и 3D моделирования в частности – понятиями, терминологией, горячими клавишами. Понятие объема в 2D и 3D. Камеры, навигация, проекции. Тела, поверхности, кривые, полигоны.

Геометрия. Виды и свойства фигур.

2. *Требования к знаниям и умениям.* Знание последовательности и особенности работы с 3D объектами, в том числе выводимыми на 3D печать, простые многоугольники, многогранники и шарообразные формы. Умения создавать простые 3D модели в SketchUp и распечатывать на 3D принтере: твердотельные фигуры, твердотельные фигуры вращения.

3. *Тематика практических работ.* Знакомство с программой 3D моделирования SketchUp. Изучение панелей и инструментов. Настройки личного интерфейса. Экспорт, импорт и сохранение.

Базовые инструменты, навигация в сцене, инструменты и опции модификаций, работа с группой, размеры и измерения, управление инструментами рисования, управление инструментами модификаций, конструкционные инструменты, рабочая визуализация, материалы, текстурирование, слои, сцены, стили.

Создание простых моделей в SketchUp: куб, цилиндр, домик, фигура вращения (сосуд). Работа с 3D принтером Prusa, знакомство с программой Slic3R/PrusaSlicer.

Экспорт модели из SketchUp в PrusaSlicer. Доработка в программе PrusaSlicer и печать на 3D принтере.

Раздел №3 (78 часов)

Развертка. Построение чертежей. Изучение особенностей строения сложных и подвижных моделей. Создание 3D моделей. Итоги.

1. *Основные вопросы.* Изучение особенностей строения сложных и подвижных моделей. Понятие развертки, назначение и области применения.

Изучение и развитие способности ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом.

2. Требования к знаниям и умениям. Обучающиеся должны знать: как создавать точные и геометрически правильные чертежи, модели, композиции. Как создавать пространственный образ на наглядной или абстрактной основе. Видоизменять исходный образ в новых условиях в соответствии с требованиями новой задачи. Воспроизводить образ в измененных условиях и оперировать им. Обучающиеся должны уметь: создавать новые образы на основе обобщенных образов, созданных ранее. Создавать сложные 3D модели в SketchUp и распечатывать на 3D принтере: твердотельные модели с движущимися частями, делать развертку фигур в SketchUp. Выводить на печать создаваемые планы и чертежи.

3. Тематика практических работ. Построение эскизов, чертежей и развертки на бумаге. Проектный чертеж в SketchUp. План, обрисовка растровой картинки.

Подготовка листа. Компоновка видов модели на листе. Построение таблицы основной надписи на чертежах.

Создание развертки объектов в SketchUp.

Поэтапное построение и создание многокомпонентных моделей, с дальнейшей обработкой и сборкой. Создание сложных и подвижных 3D моделей. Печать 3D моделей на 3D принтере.

Подготовка конструкционной части личного проекта. Подготовка инженерной части личного проекта. Создание итоговой работы. Выставка работ.

1.5. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Обучающиеся узнают:

1. О моделировании, модификаторах, плагинах и визуализации проекта;
2. Терминологию связанную с трехмерным компьютерным дизайном.

Обучающиеся научатся:

1. Самостоятельно выполнять моделирование объектов;
2. Работать в среде графического 3д-редактора;
3. Создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки - группировки частей моделей и их модификации.

Развивающие:

1. развить творческую активность;
2. развить умение представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию;
3. развить познавательную активность.

Социальные:

1. сформировать умение пользоваться приемами коллективного творчества;
2. сформировать умение эстетического восприятия мира и доброе отношение к окружающим.

Регулятивные:

1. сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
2. сформировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Познавательные:

1. сформировать умение работать с литературой и другими источниками информации;
2. сформировать умение самостоятельно определять цели своего обучения.

Коммуникативные:

1. сформировать умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
2. сформировать умение работать индивидуально и в группе, уметь вступать в контакт со сверстниками.

Личностные:

1. сформировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
2. сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
3. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
4. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

5. формирование основ экологической культуры соответствующей
6. современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически;
7. ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
8. формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).
9. знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
10. формирование безопасного образа жизни.

Метапредметные:

1. ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
2. перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
3. работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
4. излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
5. определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.
6. работать в группе и коллективе;
7. уметь рассказывать о проекте;
8. работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года.

Продолжительность учебного года составляет 28 недель с учетом праздничных дней.

Начало учебного года – с 15 сентября.

Окончание учебного года: 31 мая.

Занятость обучающихся в каникулярное время планируется по специальному графику/расписанию (экомены, экскурсии, коллективные творческие дела и др. формы деятельности), возможно с переменным составом.

Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год
Группа № 1, 2, 3, 4

№ №	Планируе мая дата	Фактическ ая дата	Время и место проведения занятия	Форма занятия	Колич ество часов	Тема занятия	Форма контроля
I. Введение. Техника безопасности.							
1.	17.09.24		По расписанию	Теор.	2	Техника безопасности. Вводное занятие.	Анкетирование. Входная диагностика.
II. Знакомство с программой SketchUp и PrusaSlicer. Создание 3D моделей начального уровня. Знакомство с компьютерной графикой.							
2.	19.09.24		По расписанию	Теор.	2	Основные понятия 3д графики. Камера, навигация, проекции. Горячие клавиши.	Тест.
3.	24.09.24		По расписанию	Теор.	2	Основные геометрические фигуры.	Тест.
4.	26.09.24		По расписанию	Теор.	2	Знакомство с интерфейсом программы. Основные инструменты. Инструменты рисования.	Тест.
5.	1.10.24		По расписанию	Теор.	2	Объемные геометрические фигуры. Выдавить вытянуть.	Чертеж.
6.	3.10.24		По расписанию	Теор.	2	Группа. Единицы измерения. Линия, дуга.	Чертеж.
7.	8.10.24		По	Практ.	2	Следуй за мной, контур,	Чертеж.

			расписанию			масштабирование. Поворот.	
8.	10.10.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры куб, прямоугольник. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
9.	15.10.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры пирамида, пятиугольная пирамида. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
10.	17.10.24		По расписанию	Теор.	2	Рулетка. Перемещение, перемещение с копированием. Поворот с копированием.	Тест.
11.	22.10.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры шар, сфероид. Построение в программе.	Чертеж.
12.	24.10.24		По расписанию	Практ.	2	Настройки личного интерфейса. Экспорт, импорт и сохранение.	Чертеж.
13.	29.10.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры цилиндр, конус. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
14.	31.10.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры треугольная призма, шестиугольная призма.	Чертеж.

						Построение из бумаги. Построение в программе.	
15.	5.11.24		По расписанию	Практ.	2	Ведение. Разбор и построение вазы, чаши.	Чертеж.
16.	7.11.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры октаэдр. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
17.	12.11.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры икосаэдр. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
18.	14.11.24		По расписанию	Практ.	2	Изучение фигуры додекаэдр. Построение из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
19.	19.11.24		По расписанию	Практ.	2	Закрепление изученного раздела. Построение дома в программе.	Чертеж.
20.	21.11.24		По расписанию	Практ.	2	Создание экстерьера в программе.	Чертеж.
21.	26.11.24		По расписанию	Практ.	2	Построение снежинки из бумаги. Импорт и отрисовка снежинки в программе.	Чертеж.
22.	28.11.24		По расписанию	Практ.	2	Построение ёлочки из бумаги. Построение в программе.	Чертеж.
23.	3.12.24		По	Теор.	2	Освоение приемов работы	Тест.

			расписанию			с 3D текстом.	
24.	5.12.24		По расписанию	Теор.	2	Выбор и импорт ёлочной игрушки.	Тест.
25.	10.12.24		По расписанию	Практ.	2	Разработка чертежа элементов игрушки.	Чертеж.
26.	12.12.24		По расписанию	Практ.	2	Построение игрушки в программе.	Чертеж.
27.	17.12.24		По расписанию	Практ.	2	Доработка игрушки в программе.	Чертеж.
28.	19.12.24		По расписанию	Практ.	2	Материалы. Палитра. Стили поверхностей.	Чертеж.
29.	24.12.24		По расписанию	Практ.	2	Доработка в программе и печать на 3D принтере.	Изделие.
30.	26.12.24		По расписанию	Практ.	2	Тестирование, защита творческих работ.	Изделие.
III. Развертка. Построение чертежей. Изучение особенностей строения сложных и подвижных моделей. Создание 3д-моделей. Итоги.							
31.	14.01.25		По расписанию	Практ.	2	Строение окон и стен дома в программе.	Чертеж.
32.	16.01.25		По расписанию	Практ.	2	Строение сложного дома.	Чертеж.
33.	21.01.25		По расписанию	Практ.	2	Текстурирование. Слои, сцены, стили.	Изделие.
34.	23.01.25		По расписанию	Практ.	2	Создание текстурной визуализации.	Чертеж.
35.	28.01.25		По расписанию	Теор.	2	Работа с диалоговыми окнами программы.	Тест.
36.	30.01.25		По	Теор.	2	Выбор и импорт	Тест.

			расписанию			индивидуальной модели ко дню защитника отечества.	
37.	4.02.25		По расписанию	Практ	2	Разработка чертежа элементов модели ко дню защитника отечества.	Чертеж.
38.	6.02.25		По расписанию	Практ	2	Построение модели ко дню защитника отечества в программе.	Чертеж.
39.	11.02.25		По расписанию	Практ.	2	Доработка модели в программе.	Чертеж.
40.	13.02.25		По расписанию	Практ.	2	Доработка в программе и печать на 3D принтере.	Изделие.
41.	18.02.25		По расписанию	Практ.	2	Выбор и импорт индивидуальной модели к 8 марта.	Чертеж.
42.	20.02.25		По расписанию	Практ.	2	Разработка чертежа элементов модели к 8 марта.	Чертеж.
43.	25.02.25		По расписанию	Практ.	2	Построение модели к 8 марта в программе.	Чертеж.
44.	27.02.25		По расписанию	Практ.	2	Доработка модели в программе.	Чертеж.
45.	4.03.25		По расписанию	Практ.	2	Доработка в программе и печать на 3D принтере.	Изделие.
46.	6.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов интерьера: ваза, столик.	Чертеж.
47.	11.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов интерьера: диван, кресло.	Чертеж.

48.	13.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов интерьера: кровать	Чертеж.
49.	18.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов интерьера: шкаф, тумба.	Чертеж.
50.	20.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов интерьера: шторы, стулья.	Чертеж.
51.	25.03.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов экстерьера: забор, бассейн.	Чертеж.
52.	1.04.25		По расписанию	Практ.	2	Создание элементов экстерьера: беседка, лежак.	Чертеж.
53.	3.04.25		По расписанию	Теор.	2	Изучение особенностей строения сложных и подвижных моделей.	Тест.
54.	8.04.25		По расписанию	Практ.	2	Выбор, импорт, отрисовка сложной модели.	Чертеж.
55.	10.04.25		По расписанию	Практ.	2	Разработка эскиза сложной модели.	Чертеж.
56.	15.04.25		По расписанию	Практ.	2	Создание 3D чертежа модели.	Чертеж.
57.	17.04.25		По расписанию	Практ.	2	Наложение текстур, доработка компонентов.	Чертеж.
58.	22.04.25		По расписанию	Практ.	2	Выбор, импорт, отрисовка итоговой модели.	Чертеж.
59.	24.04.25		По расписанию	Практ.	2	Разработка чертежа элементов итоговой модели.	Чертеж.
60.	29.04.25		По расписанию	Практ.	2	Построение итоговой модели.	Чертеж.

61.	6.05.25		По расписанию	Теор..	2	Понятие развертки, назначение и области применения.	Тест.
62.	8.05.25		По расписанию	Практ.	2	Построение таблицы основной надписи на чертежах.	Чертеж.
63.	13.05.25		По расписанию	Практ.	2	Создание чертежа развертки на листе с таблицей основной надписи.	Чертеж.
64.	15.05.25		По расписанию	Практ.	2	Подготовка проектной документации итоговой модели.	Чертеж.
65.	20.05.25		По расписанию	Практ.	2	Доработка в программе и печать на 3D принтере.	Изделие.
66.	22.05.25		По расписанию	Практ.	2	Сборка модели.	Изделие.
67.	27.05.25		По расписанию	Практ.	2	Презентация личного проекта.	Изделие.
68.	29.05.25		По расписанию	Практ.	2	Итоги года	Изделие.
Всего в т.ч.:				136			
Теоретич. занятия				24			
Практич. занятия				112			

3. Условия реализации программы

3.1. Материально – техническое обеспечение

Программа реализуется на базе МБОУ ДО ДТ «Орион».

Кабинет оборудуется столами и стульями на 15 посадочных мест. Мебель и оборудование подобраны в соответствии с возрастными показателями обучающихся.

Материальное обеспечение: ноутбуки с программным обеспечением для 3D-моделирования: SketchUp, мультимедийное оборудование (проектор), интерактивная смарт-доска, мфу, пилоты. На занятиях представляются дидактические материалы : технологическое описание, конкурсное задание, техника безопасности. Программы для работы с 3D-принтером: Slic3R/PrusaSlicer. Для 3D-печати используем 3D-принтеры (Prusa i3 MK2, Prusa i3 MK3) технологии FDM (Fused Deposition Modeling) - послойного нанесения расплавленного пластика печатающей головкой.

Оборудование размещено на стеллажах в кабинете.

В процессе освоения программы планируется использовать следующие образовательные технологии: лекционная система, поисковые, интерактивные технологии, практические работы.

Оснащение во время занятий. Программное обеспечение позволяет вести индивидуальные карты обучающихся, формирует базу данных с результатами всех проведенных сеансов.

3.2. Кадровое обеспечение

Реализация ДООП «3D моделирование» осуществляется штатными педагогическими работниками МБОУ ДО ДТ «Орион» РБ в соответствии с профилем образования и модулем программ, согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Минтруда России от 22.09.2021г. № 652н. и отвечающими квалификационными требованиями, указанным в квалификационных справочниках.

3.3. Формы аттестации (контроля)

С целью диагностики успешности освоения детьми программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, на занятиях осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

Формы контроля/аттестации. При реализации программы проводится входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль за усвоением пройденного материала учащимися. Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования. Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы. Промежуточный контроль проводится в рамках промежуточной аттестации в середине учебного года. Форма проведения промежуточной аттестации – соревнование. Итоговый контроль проводится в рамках итоговой аттестации в конце учебного года в форме выполнения технического задания.

Вид контроля	Формы и методы контроля
Входная диагностика проводится с целью установления степени готовности ребенка к обучению по программе на определенном уровне. Входная диагностика проводится в начале обучения с целью установления степени готовности ребенка к дальнейшему обучению по программе (в т.ч. для вновь прибывших детей), призвана определить пробелы в знаниях, которые необходимо устранить, прежде, чем перейти к программе нового года обучения или включить в сопутствующее повторение	Тестирование, собеседование, диагностические задания, индивидуальные карточки и др.
Текущий контроль проводится в течение учебного года на каждом занятии с целью проверки результативности обучения и оперативного управления образовательным процессом.	Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, творческая работа, конкурс, выставка и др.
Промежуточный контроль проводится по окончании изучения темы/раздела программы с целью оценки степени усвоения обучающимися содержания программы.	
Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года (полугодия и др.) с целью установления уровня достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы в целом.	Аттестация может проводиться в формах, определенных учебным планом как составной частью образовательной программы, и в порядке, установленном локальным нормативным актом организации.
Итоговый контроль проводится по итогам всего курса обучения по образовательной программе с целью выявления конечных результатов освоения программы.	Зачёт, экзамен, соревнование, итоговая выставка, конкурс, презентация творческих работ, и др.

Формы отслеживания результатов: аналитическая справка, материалы анкетирования и тестирования, портфолио, отзыв, перечень готовых работ, фото и др.

Формы предъявления и демонстрации результатов: аналитический материал (справка) по итогам проведения контроля, демонстрация готовых изделий/моделей, открытое занятие, конкурсы и др.

3.4. Оценочный материал

Итогом учебно-воспитательного работы по программе «3D моделирование» является формирование новой профессиональной компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

Формы отслеживания результатов: освоение дополнительной общеразвивающей программы проводится: входящий контроль, промежуточный и итоговый контроль – для определения подготовки обучающихся и выявления аналитической способности. Проводится в форме выполнения практических заданий и чертежей, а также изготовления модели на принтере. (Приложение 1)

План воспитательной работы

Месяц	Название месячника	
сентябрь	Месячник родительских клубов	
октябрь	Спортивно-оздоровительное	
ноябрь	Месячник по пожарной безопасности	
декабрь	Месячник по профилактике злоупотребления табакокурения и алкоголизма, токсикомании и наркомании	
январь	Месячник по противодействию коррупции	
февраль	Месячник по противодействию терроризму и экстремизму,	
март	Месячник экологических акций	
апрель	«Парки нашего города»	
май	Месячник ПДД	
сентябрь-май	Участие в городских экологических мероприятиях, акциях (по плану)	
Направление	Мероприятия	Дата, месяц
Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма	Беседа на тему: «Знакомство с улицей»	декабрь
	Безопасные каникулы. Инструктаж с обучающимися по правилам дорожного движения при самостоятельном пользовании городским, пригородным и междугородним транспортом	декабрь
	Консультация «Внимание, дорога!» - правила проведения прогулки в гололед, во время таяния снега.	март
	Беседа на тему: «Безопасные выходные».	ноябрь-май
	Беседа на тему: Осторожно, дети! – статистика и типичные случаи детского травматизма	
Профилактика табакокурения, алкоголизма, токсикомании и наркомании	Просмотр мультфильма: «Герои мультфильмов приходят на помощь»	декабрь
	Обучающий мультфильм «Зина, Кеша и террористы»	февраль
Противодействие терроризму и экстремизму	Просмотр видеоролика «Мы против террора»	март
	Мультипликационные видеоролики антикоррупционной направленности	в течение года
Профилактика коррупционных и иных	Занимательная викторина «В стране здоровья!»	август

правонарушений		
Здоровьесберегающие мероприятия	Конкурс, посвященный Всемирному дню здоровья	апрель
	День государственного герба РФ	30 ноября
	День неизвестного солдата	3 декабря
Гражданско-патриотическое воспитание	День Героев Отечества	9 декабря
	День Конституции Российской Федерации	12 декабря
	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	27 января
	День защитника Отечества	23 февраля
	День воссоединения Крыма с Россией	18 марта
	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками в годы Великой Отечественной войны	19 апреля
	Праздник Весны и Труда	1 мая
	День Победы	9 мая
	День России, День города	12 июня
	День памяти и скорби	22 июня
	День знаний	1 сентября
	День дошкольного работника	27 сентября
	Международный День учителя	5 октября
	День республики Башкортостан	11 октября
	День народного единства	4 ноября
	День матери	24 ноября
	День конституции РФ	12 декабря
	День конституции РБ	24 декабря
Календарные праздники	Новый год	30-8 января
	23 февраля	23,24 февраля
	8 марта	8-10 марта
	1 мая – Праздник весны и труда	1,2 мая
	9 мая – День победы	9 мая
	1 июня – Международный День защиты детей	1 июня
Фестивали, олимпиады и конкурсы олимпиады по 3D-технологиям	III Всероссийский открытый детско-юношеский конкурс трехмерного моделирования и печати «3D как современное искусство»	2 сентября 2024 -29 августа 2025
	IX Всероссийский фестиваль научно-технического творчества «3D-Фишки»	Ноябрь-март

Список рекомендуемой литературы

1. Самоучитель SketchUp | Ушакова Ольга Борисовна, Тозик Вячеслав Трофимович
2. SketchUp. Базовый учебный курс | Петелин Александр Львович
3. 3D-моделирование в SketchUp 2015 от простого к сложному | Петелин Александр Юрьевич
4. Проектируем интерьер сами. Sweet Home 3D, FloorPlan 3D, Google SketchUp и IKEA Home Planner | Пташинский Владимир Сергеевич
5. The SketchUp Workflow for Architecture | Brightman Michael

Нормативно – правовые документы

1. Конвенция о правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990)
2. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)
1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

12. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

13. Положения об использовании дистанционных образовательных технологий в образовательной деятельности Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр «Росток» городского округа город Уфа Республики

Проверочные тесты

Тест № 1

Задание № 1

Нужно ли **выключать** компьютер по окончании работы?

1. да, при необходимости;
2. да;
3. нет.

Задание № 2

Что **разрешается** ученику в кабинете информатики **только с позволения учителя?**

1. сдвигать с места монитор и системный блок;
2. передвигаться по кабинету во время урока;
3. отключать и подключать устройства к компьютеру;
4. класть что-либо на клавиатуру.

Задание № 3

Где вам разрешается ставить сумки, пакеты, вещи?

1. возле входа в кабинет на специально отведённый для этого стол;
2. возле своего рабочего места;
3. на подоконник.

Задание № 4

Что необходимо сделать перед началом работы?

1. переобуться, пройти на рабочее место, включить компьютер и дожидаться указаний учителя;
2. оставить сумки, вещи на специально отведенное место, снять обувь или надеть бахилы, пройти на своё рабочее место, выключить сотовый, проверить комплектность ПК, расписаться в журнале учета работы пользователей за компьютером.

Задание № 5

Какие компьютерные программы можно запускать во время урока?

1. любые;
2. только те, которые вам разрешил запустить учитель во время урока;
3. только те, которые изучали раньше.

Задание № 6

Можно ли ученикам разговаривать в кабинете информатики во время урока?

1. Да;
2. можно, но очень тихо, чтобы не отвлекать других учеников;
3. нет.

Задание № 7

При появлении запаха гари или странного звука необходимо

1. продолжить работу за компьютером;

2. сообщить об этом учителю;
3. немедленно покинуть класс.

Задание № 8

Как следует нажимать на клавиши?

1. с усилием и ударом;
2. плавно.

Задание № 9

Разрешается ли приносить в класс продукты питания и напитки?

1. да, только в том случае, если сильно хочется, есть или пить
2. нет;
3. да.

Задание № 10

Разрешается ли включать или подключать какое-либо оборудование в кабинете информатики без разрешения учителя?

1. нет;
2. да.

Задание № 11

Что нужно сделать по окончании работы за компьютером?

1. привести в порядок рабочее место, закрыть окна всех программ, задвинуть кресло, сдать учителю все материалы, при необходимости выключить компьютер;
2. расписаться в журнале учета работы пользователей за компьютером;
3. покинуть кабинет;
4. выключить компьютер.

Задание № 12

Обязательно ли нужно расписываться в журнале учета работы пользователей за компьютером перед началом работы?

1. нет;
2. да.

Задание № 13

Разрешается ли что-либо трогать на столе учителя без разрешения?

1. нет;
2. да.

Задание № 14

Ваши действия при пожаре

1. прекратить работу, под руководством учителя покинуть кабинет;
2. немедленно покинуть компьютерный класс;
3. выключить компьютер и покинуть здание;
4. вызвать пожарную охрану.

Задание № 15

Разрешается ли касаться экрана монитора?

1. нет;
2. да.

Задание № 16

Что не запрещается в кабинете информатики?

1. работать двум ученикам за одним компьютером;

2. вставать со своих рабочих мест во время работы, чтобы поприветствовать учителя;
3. громко разговаривать, отвлекать других учеников;
4. отключать и подключать устройства к компьютеру.

Задание № 17

Какому максимальному количеству учеников разрешается работать за одним компьютером?

- 1) двум;
- 2) трём;
- 3) одному;
- 4) четырём.

Задание № 18

Что **не запрещено** делать в кабинете?

- 1) пройти в кабинет без обуви;
- 2) работать с влажными или грязными руками;
- 3) отключать и подключать кабели, трогать соединительные разъёмы проводов;
- 4) бегать, прыгать.

Задание № 19

Разрешено ли входить в класс в грязной обуви и верхней одежде?

- 1) да;
- 2) нет.

Задание № 20

Разрешается ли вам отвлекать других учеников, громко разговаривать в классе?

- 1) нет;
- 2) да.

Ответы:

- 1) 2;
- 2) 2;
- 3) 2;
- 4) 2;
- 5) 2;
- 6) 2;
- 7) 2;
- 8) 2;
- 9) 2;
- 10) 1;
- 11) 1;
- 12) 2;
- 13) 1;
- 14) 1;
- 15) 1;
- 16) 1;
- 17) 1;
- 18) 1;
- 19) 2;

20) 1.

имя

фамилия

Тест № 2

1. SketchUp – программа для быстрого создания и редактирования трёхмерной графики. В каком формате сохраняются все файлы:
 - а) *.skp +
 - б) *.jpg
 - в) *.bmp
2. Какой материал из перечисленных еще не доступен для 3D-печати:
 - а) древесина +
 - б) АБС-пластик
 - в) титан
3. Какая из моделей не является знаковой:
 - а) график
 - б) рисунок
 - в) музыкальная тема +
4. Дайте определение 3D- моделированию:
 - а) Область деятельности, в которой компьютерные технологии используются для создания изображений.
 - б) Процесс создания трёхмерной модели объекта. +
 - в) Построении проекции в соответствии с выбранной физической моделью.
5. Что такое Рендеринг:
 - а) построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью +
 - б) доработка изображения
 - в) придание движения объектам
6. Что является основными параметрами в 3D-моделировании:
 - а) длина, глубина и высота
 - б) объем фигуры
 - в) глубина, высота и ширина +
7. Что является моделью объекта яблоко:
 - а) муляж +
 - б) варенье
 - в) компот+
8. Модель:
 - а) упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении +
 - б) материальный объект
 - в) визуальный объект
9. Кто создал 3D-моделирование:
 - а) Чак Халл
 - б) Айвен Сазерленд +
 - в) Алан Тьюринг
10. Когда создали 3D-моделирование:
 - а) 1973 год
 - б) 1963 год +
 - в) 1953 год
11. Первая программа для 3D-моделирования:
 - а) Houdin

б) SketchUp +

в) Blender

12. Где чаще применяется 3D-моделирование:

а) в кинематографе

б) в современных компьютерных играх +

в) в печатной продукции

13. 3D-моделирование используют в:

а) Медицине

б) Инженерии

в) оба варианта верны +

г) нет верного ответа

14. Интерес к моделированию появился благодаря крупнейшим индустриям развлечений, каким:

а) кино, видео игры +

б) виртуальная реальность

в) оба варианта верны

15. 3D-моделирование используют в:

а) Археологии

б) Дизайне

в) оба варианта верны +

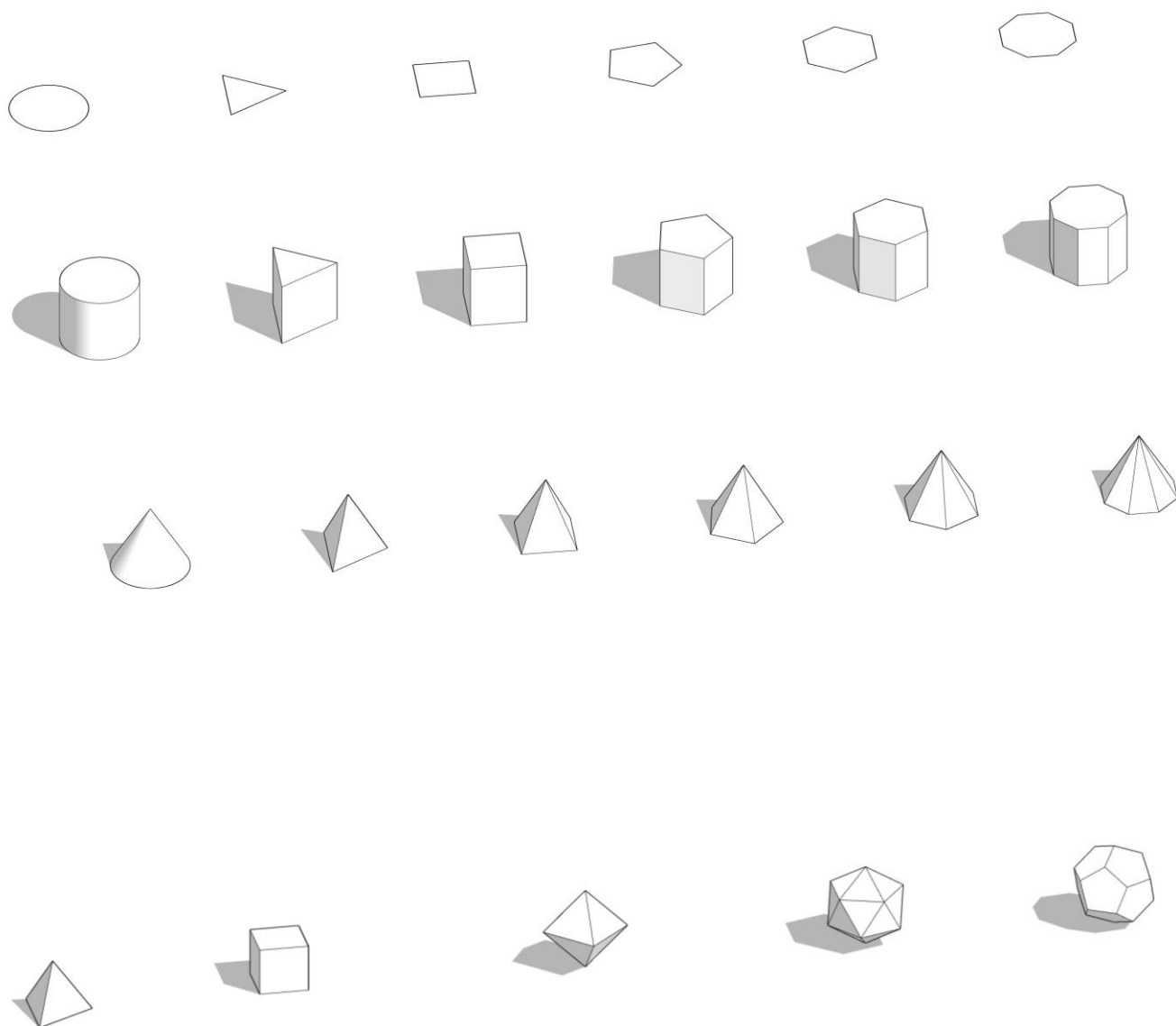
г) нет верного ответа

имя

фамилия

Тест № 3

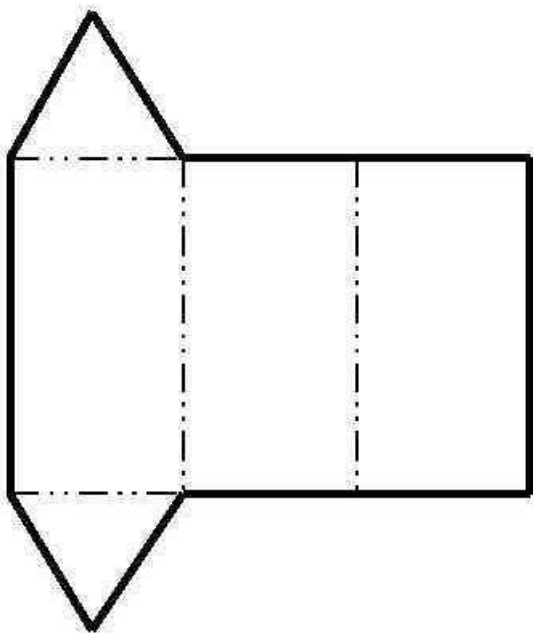
По изображению на экране нарисуйте фигуры и подпишите их название.



имя

фамилия

Нарисуйте объемную фигуру по ее развертке и назовите её

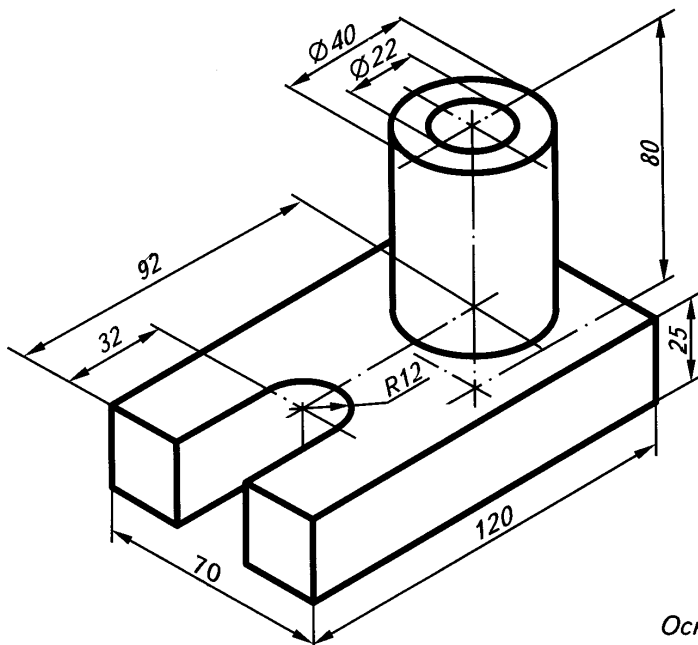


имя

фамилия

Задания для самостоятельного построения чертежа в программе SkethUp.

1. Создайте трехмерную модель параллелепипеда (призма, все грани которой прямоугольники) высота 30 мм, длина 70 мм, выдавить на 40 мм;
2. Создайте трехмерную модель Четырехугольной усеченной пирамиды (пирамида, у которой два подобных основания) радиус описанной окружности 25 мм, высота 50 мм Уклон 1 внутрь, Угол 1 равен 20° .
3. Создайте трехмерную модель пятиугольной призмы радиус описанной окружности 30 мм, высота 70 мм.
4. Постройте полный конус вращением высота 50 мм, радиус 15 мм.
5. Постройте усеченный конус вращением высота 40 мм, радиус нижнего основания 20 мм, радиус верхнего основания 10 мм.
6. Постройте полный конус выдавливанием радиус 30 мм, выдавить на расстояние 60 мм, Уклон 1 внутрь, Угол 1 равен $26,5^\circ$.
7. Постройте цилиндр выдавливанием радиус 20 мм, выдавить на расстояние 45 мм, Угол 1 равен 0°
8. Постройте модель по заданным размерам:



Основание.

9. Постройте модель по заданным размерам:

