

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 9 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 294 от 02.07.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«3D-моделирование»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Дорошина Мария Викторовна,
педагог дополнительного образования,
высшая квалификационная категория

Оренбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	5
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	7
2.1.	Календарный учебный график	7
2.2.	Условия формирования групп	7
2.3.	Материально-техническое обеспечение	7
2.4.	Учебный план	7
2.4.1.	Содержание учебного плана	8
2.5.	Рабочая программа	12
2.6.	Рабочая программа воспитания	19
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	20
2.7.	Формы контроля и аттестации	20
2.8.	Оценочные материалы	21
2.9.	Методические материалы	25

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические 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);
- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;
- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы «3D-моделирование» обусловлена ее практической значимостью. Знания в области моделирования нацеливает обучающихся на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование» рассчитана на один год обучения – 204 часа.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 6 часов.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D-технологий.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- формировать осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- формировать нравственное сознание, этическое поведение;
- развивать способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- развивать интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- развивать готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- развивать умение устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- развивать умение определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- развивать умение выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- развивать умение вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Обучающие:

- обучить созданию сложных трехмерных объектов;
- формировать навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок программы;
- познакомить с начальными сведениями о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
- обучить трехмерной печати.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- проявляет осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- владеет нравственным сознанием, этическим поведением;
- владеет способностью оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- проявляет интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- проявляет готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- умеет самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- умеет устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- умеет определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- умеет выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- умеет вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- проявляет креативное мышление при решении жизненных проблем.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

знает:

- начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
 - как работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок программы;
- умеет:
- создавать сложные трехмерные объекты;
 - использовать трехмерную печать.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 15 октября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 8 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 23 по 30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 26 по 31 мая.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте 16-17 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Учебный кабинет, удовлетворяющий требованиям к образовательному процессу. Оснащение кабинета: стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

2. Технические средства: компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (викторина)
1. Основы 3D моделирования в Blender	62	19	43	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
2. Скульптинг	24	4	20	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
3. Моделирование в Blender по чертежу	30	6	24	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа. Промежуточная аттестация (презентация авторских проектов)
4. 3D печать	64	29	35	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
5. Создание объекта по выбору	20	-	20	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (демонстрация и защита модели)
ИТОГО:	204	59	145	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Инструктаж по технике безопасности.

Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика (1 час): входная диагностика (викторина).

РАЗДЕЛ 1. «ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В BLENDER» (62 ЧАСА)

Тема 1.1. Основы 3D моделирования в Blender (2 часа)

Теория (1 час): система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском.

Практика (1 час): настройка рабочего стола. Русифицирование программы.

Тема 1.2. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами (6 часов)

Теория (2 часа): перемещение, вращение, масштабирование.

Практика (4 часа): «Делаем снеговика из примитивов».

Тема 1.3. Быстрое дублирование объектов (6 часов)

Теория (2 часа): дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

Практика (4 часа): «Создание счетов, стола и стульев».

Тема 1.4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп (6 часов)

Теория (2 часа): что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика (4 часа): «Создание рендер студии».

Тема 1.5. Работа с массивами (6 часов)

Теория (2 часа): реальное ускорение моделирования в Blender. Работа с массивами.

Практика (4 часа): «Создание сцены с массивами».

Тема 1.6. Тела вращения (8 часов)

Теория (2 часа): экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV

изображений".

Практика (6 часов): «Создаем шахматы и шахматную доску».

Тема 1.7. Инструменты нарезки и удаления (8 часов)

Теория (2 часа): растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

Практика (6 часов): «Создание самого популярного бриллианта КР-57».

Тема 1.8. Моделирование и текстурирование (6 часов)

Теория (2 часа): создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры.

Практика (4 часа): «Создание банана».

Тема 1.9. Первое знакомство с частицами (6 часов)

Теория (2 часа): UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика (4 часа): «Создание травы».

Тема 1.10. Настройка материалов Cycles (8 часов)

Теория (2 часа): импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика (6 часов): «Создание новогодней открытки».

РАЗДЕЛ 2. «СКУЛЬПТИНГ» (24 ЧАСА)

Тема 2.1. Знакомимся с инструментами (8 часов)

Теория (2 часа): кисти (Blob) Шарик, (Brush SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

Практика (6 часов): «Моделируем продукты питания».

Самостоятельное изучение: технология 3D-скульптинга.

Тема 2.2. Знакомимся с инструментами (8 часов)

Теория (2 часа): кисти (Layer) слой, (Mask) маска, (Nudge) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение/увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скручивание.

Практика (6 часов): «Моделируем фигуры персонажа».

Тема 2.3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира» (8 часов)

Практика (8 часов): темы: «Медведь», «Олень», «Ловец рыбы», и т.д.

РАЗДЕЛ 3. «МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER ПО ЧЕРТЕЖУ» (30 ЧАСОВ)

Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров (10 часов)

Теория (4 часа): моделирование в Blender блок ЛЕГО конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика (6 часов) «Создание блока ЛЕГО конструктора».

Тема 3.2. Моделирование детали по чертежу (6 часов)

Теория (2 часа): моделирование в Blender блок ЛЕГО конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика (4 часа): Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д.

Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору» (14 часов)

Практика (14 часов): темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал» и т.д. Промежуточная аттестация (презентация авторских проектов).

РАЗДЕЛ 4. «3D ПЕЧАТЬ» (64 ЧАСА)

Тема 4.1. Введение. Сферы применения 3D-печати (2 часа)

Теория (2 часа): доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни.

Тема 4.2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати (4 часа)

Теория (2 часа): принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM).

Практика (2 часа): «Правка модели». Послойное склеивание пленок (Laminated Object Manufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing(3DP, 3D-печать).

Тема 4.3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale (4 часа)

Теория. (2 часа): расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.4. Основная проверка модели (non-manifold) (4 часа)

Теория (2 часа): неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Nonmanifold- геометрия.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.5. Проверки solid и bad contiguousedges. Самопересечение (Intersections) (4 часа)

Теория (2 часа): прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних САД-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted) (6 часов)

Теория (2 часа): проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

Практика (4 часа): «Правка модели».

Тема 4.7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp) (6 часов)

Теория (3 часа): Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges.

Практика (3 часа): «Правка модели».

Тема 4.8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление (4 часа)

Теория (2 часа): быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.9. Информация о модели и ее размер. Полые модели (6 часов)

Теория (2 часа): печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати.

Практика (4 часа): «Правка модели».

Тема 4.10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor) (4 часа)

Теория (2 часа): разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспор - тируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта VertexColor.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой (6 часов)

Теория (2 часа): экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами.

Практика (4 часа): «Правка модели».

Тема 4.12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей (6 часов)

Теория (4 часа): возможности запекания карт (дуффузных, нормалей, отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.13. Факторы, влияющие на точность (4 часа)

Теория (2 часа): точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика (2 часа): «Правка модели».

Тема 4.14. Проект «Печать модели по выбору» (4 часа)

Практика (4 часа): выбор из выполненных моделей в течение года.

РАЗДЕЛ 5. «СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА ПО ВЫБОРУ» (20 ЧАСОВ)

Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему» (20 часов)

Практика (20 часов): разработка и печать объекта по желанию обучающихся.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (демонстрация и защита модели).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «3D-моделирования» (1 год, 204 часа, автор-составитель: Дорошина М.В.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе МАОУ «Деминской СОШ» Пономаревского района, Оренбургской области на основе сетевого договора.
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	– Всероссийский конкурс «Шустрик»; – конкурс по 3D-моделированию «Защитники Родины»; – областной конкурс «Оренинфо».

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- иметь мотивацию на освоение программы; - знать правила техники безопасности
Раздел 1. «ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В BLENDER»		62		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Основы 3D моделирования в Blender	2	Комбинированное занятие	- знать основы 3D моделирования в Blender
3.	Тема 1.2. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами	2	Комбинированное занятие	- уметь ориентироваться в 3D-пространстве; - иметь представление о примитивах
4.	Тема 1.2. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами	2	Комбинированное занятие	- уметь ориентироваться в 3D-пространстве; - иметь представление о примитивах
5.	Тема 1.2. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами	2	Практическое занятие	- уметь ориентироваться в 3D-пространстве; - иметь представление о примитивах
6.	Тема 1.3. Быстрое дублирование объектов	2	Комбинированное занятие	- уметь дублировать объекты
7.	Тема 1.3. Быстрое дублирование объектов	2	Комбинированное занятие	- уметь дублировать объекты
8.	Тема 1.3. Быстрое дублирование объектов	2	Практическое занятие	- уметь дублировать объекты
9.	Тема 1.4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о камере и основах настройки ламп
10.	Тема 1.4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о камере и основах настройки ламп
11.	Тема 1.4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп	2	Практическое занятие	- иметь представление о камере и основах настройки ламп
12.	Тема 1.5. Работа с массивами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с готовыми геометрическими объектами
13.	Тема 1.5. Работа с массивами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с готовыми геометрическими объектами
14.	Тема 1.5. Работа с массивами	2	Практическое занятие	- уметь работать с готовыми геометрическими объектами
15.	Тема 1.6. Тела вращения	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать тела вращения
16.	Тема 1.6. Тела вращения	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать тела вращения

17.	Тема 1.6. Тела вращения	2	Практическое занятие	- уметь создавать тела вращения
18.	Тема 1.6. Тела вращения	2	Практическое занятие	- уметь создавать тела вращения
19.	Тема 1.7. Инструменты нарезки и удаления	2	Комбинированное занятие	- знать инструменты нарезки и удаления
20.	Тема 1.7. Инструменты нарезки и удаления	2	Комбинированное занятие	- знать инструменты нарезки и удаления
21.	Тема 1.7. Инструменты нарезки и удаления	2	Практическое занятие	- уметь создавать, нарезать и удалять лишние части объекта
22.	Тема 1.7. Инструменты нарезки и удаления	2	Практическое занятие	- уметь создавать, нарезать и удалять лишние части объекта
23.	Тема 1.8. Моделирование и текстурирование	2	Комбинированное занятие	- уметь моделировать и текстурировать объекты
24.	Тема 1.8. Моделирование и текстурирование	2	Комбинированное занятие	- уметь моделировать и текстурировать объекты
25.	Тема 1.8. Моделирование и текстурирование	2	Практическое занятие	- уметь моделировать и текстурировать объекты
26.	Тема 1.9. Первое знакомство с частицами	2	Комбинированное занятие	- ознакомится с частицами
27.	Тема 1.9. Первое знакомство с частицами	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать и копировать частицы
28.	Тема 1.9. Первое знакомство с частицами	2	Практическое занятие	- уметь создавать и копировать частицы
29.	Тема 1.10. Настройка материалов Cycles	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о настройке материалов Cycles
30.	Тема 1.10. Настройка материалов Cycles	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о настройке материалов Cycles
31.	Тема 1.10. Настройка материалов Cycles	2	Практическое занятие	- иметь представление о настройке материалов Cycles
32.	Тема 1.10. Настройка материалов Cycles	2	Практическое занятие	- иметь представление о настройке материалов Cycles
Раздел 2. «СКУЛЬПТИНГ»		24		Обучающийся будет:
33.	Тема 2.1. Знакомимся с инструментами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с простейшими инструментами: кисть, увеличение, уменьшение объектов
34.	Тема 2.1. Знакомимся с инструментами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с простейшими инструментами: кисть, увеличение, уменьшение объектов
35.	Тема 2.1. Знакомимся с инструментами	2	Практическое занятие	- уметь работать с простейшими инструментами: кисть, увеличение, уменьшение объектов

36.	Тема 2.1. Знакомимся с инструментами	2	Практическое занятие	- уметь работать с простейшими инструментами: кисть, увеличение, уменьшение объектов
37.	Тема 2.2. Знакомимся с инструментами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с инструментами: слои, затемнение, заострение и др.
38.	Тема 2.2. Знакомимся с инструментами	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с инструментами: слои, затемнение, заострение и др.
39.	Тема 2.2. Знакомимся с инструментами	2	Практическое занятие	- уметь работать с инструментами: слои, затемнение, заострение и др.
40.	Тема 2.2. Знакомимся с инструментами	2	Практическое занятие	- уметь работать с инструментами: слои, затемнение, заострение и др.
41.	Тема 2.3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»	2	Практическое занятие	- уметь создавать собственный объект
42.	Тема 2.3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»	2	Практическое занятие	- уметь создавать собственный объект
43.	Тема 2.3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»	2	Практическое занятие	- уметь создавать собственный объект
44.	Тема 2.3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»	2	Практическое занятие	- уметь создавать собственный объект
Раздел 3. «МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER ПО ЧЕРТЕЖУ»		30		Обучающийся будет:
45.	Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с чертежом; - уметь моделировать по чертежу с соблюдением размеров
46.	Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с чертежом; - уметь моделировать по чертежу с соблюдением размеров
47.	Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с чертежом; - уметь моделировать по чертежу с соблюдением размеров
48.	Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с чертежом; - уметь моделировать по чертежу с соблюдением размеров
49.	Тема 3.1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров	2	Практическое занятие	- уметь работать с чертежом; - уметь моделировать по чертежу с соблюдением размеров
50.	Тема 3.2. Моделирование детали по чертежу	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать детали и при этом соблюдать размеры

51.	Тема 3.2. Моделирование детали по чертежу	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать детали и при этом соблюдать размеры
52.	Тема 3.2. Моделирование детали по чертежу	2	Практическое занятие	- уметь создавать детали и при этом соблюдать размеры
53.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
54.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
55.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
56.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
57.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
58.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
59.	Тема 3.3. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь создавать архитектурный объект
Раздел 4. «3D ПЕЧАТЬ»		64		Обучающийся будет:
60.	Тема 4.1. Введение. Сферы применения 3D-печати	2	Теоретическое занятие	- знать о 3D принтере
61.	Тема 4.2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати	2	Комбинированное занятие	- знать о технологиях 3D-печати
62.	Тема 4.2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати	2	Комбинированное занятие	- знать о технологиях 3D-печати
63.	Тема 4.3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale	2	Комбинированное занятие	- знать о настройках Blender и единицах измерения. Параметр Scale
64.	Тема 4.3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale	2	Комбинированное занятие	- знать о настройках Blender и единицах измерения. Параметр Scale
65.	Тема 4.4. Основная проверка модели (non-manifold)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить проверку модели и отладку размеров

66.	Тема 4.4. Основная проверка модели (non-manifold)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить проверку модели и отладку размеров
67.	Тема 4.5. Проверки solid и bad contiguousedges. Самопересечение (Intersections)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить проверки solid и bad contiguousedges; - знать о самопересечение (Intersections)
68.	Тема 4.5. Проверки solid и bad contiguousedges. Самопересечение (Intersections)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить проверки solid и bad contiguousedges; - знать о самопересечение (Intersections)
69.	Тема 4.6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted)	2	Комбинированное занятие	- видеть плохие грани и ребра, проводить отладку модели перед печатью
70.	Тема 4.6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted)	2	Комбинированное занятие	- видеть плохие грани и ребра, проводить отладку модели перед печатью
71.	Тема 4.6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted)	2	Практическое занятие	- видеть плохие грани и ребра, проводить отладку модели перед печатью
72.	Тема 4.7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp)	2	Комбинированное занятие	- видеть толщину (Thikness) и острые ребра (Edgesharp)
73.	Тема 4.7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp)	2	Комбинированное занятие	- видеть толщину (Thikness) и острые ребра (Edgesharp)
74.	Тема 4.7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp)	2	Комбинированное занятие	- видеть толщину (Thikness) и острые ребра (Edgesharp)
75.	Тема 4.8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить автоматическое исправление перед печатью
76.	Тема 4.8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить автоматическое исправление перед печатью
77.	Тема 4.9. Информация о модели и ее размер. Полые модели	2	Комбинированное занятие	- уметь проверять модель и ее размеры; - иметь представление о полной модели
78.	Тема 4.9. Информация о модели и ее размер. Полые модели	2	Комбинированное занятие	- уметь проверять модель и ее размеры; - иметь представление о полной модели

79.	Тема 4.9. Информация о модели и ее размер. Полые модели	2	Практическое занятие	- уметь проверять модель и ее размеры; - иметь представление о полной модели
80.	Тема 4.10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить экспорт модели на печать
81.	Тема 4.10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor)	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить экспорт модели на печать
82.	Тема 4.11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
83.	Тема 4.11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
84.	Тема 4.11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой	2	Практическое занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
85.	Тема 4.12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей	2	Теоретическое занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
86.	Тема 4.12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей	2	Теоретическое занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
87.	Тема 4.12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей	2	Практическое занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью; - иметь представление о текстуре расходников
88.	Тема 4.13. Факторы, влияющие на точность	2	Комбинированное занятие	- уметь проводить отладку модели перед печатью
89.	Тема 4.13. Факторы, влияющие на точность	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о текстуре расходников
90.	Тема 4.14. Проект «Печать модели по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь печатать объекты
91.	Тема 4.14. Проект «Печать модели по выбору»	2	Практическое занятие	- уметь печатать объекты
Раздел 5. «СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА ПО ВЫБОРУ»		20		Обучающийся будет:
92.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
93.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
94.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор

95.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
96.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
97.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
98.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
99.	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
100	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
101	Тема 5.1. Проект «Создание объекта на свободную тему»	2	Практическое занятие	- уметь создавать объекты на выбор
				Обучающийся будет:
102	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	- уметь защищать сконструированную модель
	Всего часов:	204		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания: создание условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации; социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного гражданина.

Особенности организуемого воспитательного процесса: программа «3D моделирования» является одной из программ дополнительного образования детей, которая осуществляет свою деятельность на базе МАОУ «Деминской СОШ». Для школьников, обучающихся в очной форме в качестве воспитательных мероприятий проводятся как индивидуальные и групповые консультации, беседы с детьми и родителями, а также традиционные для МАОУ «Деминской СОШ» праздники.

Особое внимание уделяется развитию кругозора обучающихся, развитию познавательной сферы, стимулированию исследовательских умений обучающихся.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции.

Работа с родителями:

– организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (совместное участие в конференциях различного уровня по вопросам семейного воспитания), открытые родительские собрания, тематические беседы, анкетирование, индивидуальные консультации);

– содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания: сформированность условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации; социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного гражданина.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в олимпиадах и конкурсах школьников по робототехнике и программированию	апрель	Стимулирование интереса обучающихся к изучению права, содействие им в профессиональной ориентации
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Международному женскому дню	март	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к женщинам
3	Гражданское и патриотическое	1. Участие в мероприятиях, посвященных празднованию Дня защитника Отечества	февраль	Воспитание патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, уважительного отношения к национальным героям
		2. Участие в мероприятиях посвященных празднованию 9 Мая	май	Воспитание гражданственности патриотизма
4	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	1. Участие в акции «Всемирный День борьбы с наркоманией»	март	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни
		2. Участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню здоровья	апрель	Воспитание ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос;
- беседа;
- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- презентация авторских проектов.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- демонстрация и защита модели.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы практических работ;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: викторина.

Описание, требования к выполнению: входной контроль проводится в форме викторины и направлен на определение уровня сформированности знаний в сфере 3D-моделирования.

Викторина проводится фронтально. Включает 10 заданий. Каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.

Критерии оценивания:

- низкий уровень – 0-4 балла;
- средний уровень – 5-7 баллов;
- высокий уровень – 8-10 баллов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся,

мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: презентация авторских проектов.

Описание, требования к выполнению: дети делятся на пары или мини группы, делают отдельные части объекта, а в дальнейшем проводят слияние частей в единую модель. Оценивается сложность объекта и качество выполнения модели.

Подведение итогов и награждение победителей

Победителями проводят отладку модели и ее печать. Награждение за 1, 2 и 3 место дипломами.

Критерии оценивания: сложность модели, точность и пропорциональность размеров, точность выполнения задания, толщина стенок.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 1-10 баллов;

средний уровень – 11-20 баллов;

высокий уровень – 21-30 баллов.

Итоговая аттестация

Форма: демонстрация и защита модели.

Описание, требования к выполнению, критерии оценивания: дети делятся на пары или мини группы, делают отдельные части объекта, а в дальнейшем проводят слияние отдельных частей. Оценивается сложность объекта и качество выполнения модели.

Победителями проводят отладку модели и ее печать. Награждение за 1, 2 и 3 место дипломами.

Критерии оценивания: сложность модели, точность и пропорциональность размеров, точность выполнения задания, толщина стенок.

Критерии оценивания:

низкий уровень – 1-25 баллов;

средний уровень – 26-36 баллов;

высокий уровень – 37-50 баллов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерий	Степень выраженности оцениваемого качества	Метод диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладели менее чем ½ объема знаний)	Викторина, презентация авторских проектов, демонстрация и защита модели https://disk.yandex.com/d/92nMdm0037jblg
		- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½)	
		- высокий уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии, основных понятий и терминов, используемых в 3D моделировании.	- низкий уровень (избегают употреблять специальные термины)	
		- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Способность анализировать и моделировать типичные объекты.	- низкий уровень (овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков)	
		- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более ½)	
		- высокий уровень (овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании элементов 3D моделирования.	- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с инструментами)	
		- средний уровень (работают с помощью педагога)	

		- высокий уровень (работают самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняют на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняют практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельная работа со специальной литературой, подборка тематического материала и конструирование моделей на выбор.	- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)	Педагогическое наблюдение
		- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работают самостоятельно)	
3.2. Учебно-организационные умения и навыки: 3.2.1. Умение организовать свое учебное место	Самостоятельность в приготовлении и уборке рабочего места	- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)	
		- средний (готовят и убирают учебное место с помощью педагога)	
		- высокий (самостоятельно убирают учебное место)	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие: 4.1. Организационно-волевые качества: терпение, воля, самоконтроль	Умение проявлять настойчивость в ходе решения задач различного уровня сложности	- низкий (терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Педагогическое наблюдение
		- средний (терпения хватает больше чем на 1/2 занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Интерес к занятиям в т/о	Проявление учебно-познавательного интереса к предметному материалу	- низкий уровень (не умеют оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	

		- средний уровень (умеют оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивают свои способности и достижения)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Установление дружеских взаимоотношений в коллективе, основанных на взаимной поддержке	- низкий уровень (периодически провоцируют конфликты) - средний уровень (в конфликтах не участвуют, старается их избежать) - высокий уровень (пытаются самостоятельно уладить конфликты)	Педагогическое наблюдение
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегают участия в общих делах) - средний уровень (участвуют при побуждении извне) - высокий уровень (инициативны в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. – М.: ДМК, 2020. – 176 с.
2. Большаков, В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2020 г.в. – 496 стр.
3. Большаков, В.П., Бочков, А.Л., Лячек, Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2020 г.в. – 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М.Ганеев. – М.: ГЛТ, 2021. – 284 с.
5. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.Зеньковский. – М.: Форум, 2020. – 384 с.

Список дополнительной литературы

1. Герасимов, А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. – 464 стр.
2. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование / Т.Н.Климачева. – СПб.: ВHV, 2008. – 907 с.
3. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. – СПб.: ВHV, 2021. – 400 с.
4. Полещук, Н. Самоучитель AutoCAD, 2020 г.в. – 384 стр.