

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа имени Александра Моисеева поселка Знаменска
Гвардейского муниципального округа Калининградской области»

Принята на заседании
педагогического совета
от «25» 05 2023г.
Протокол № 7

Утверждаю:
Директор МБОУ «СШ им.А.Моисеева
пос.Знаменска»
Бояршинова Н.В.
«26» 05 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Основы 3D моделирования и 3D печати»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Данилко Дарья Сергеевна,
учитель технологии

п. Знаменск, 2023

Пояснительная записка

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Предметом 3D моделирования как учебной дисциплины является проектирование трехмерной модели по заранее разработанному чертежу или же эскизу. 3D моделирование дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, моделированию и пространственному воображению.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы – создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребенком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного предмета.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

3D моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики. По своей сути это создание трехмерных изображений и графики при помощи компьютерных программ.

3D-печать – это методика изготовления объемных изделий на основе цифровых моделей. Независимо от конкретной технологии, суть процесса заключается в постепенном послойном воспроизведении объектов. В этом процессе применяется особое устройство – 3D принтер, который печатает определенными видами материалов.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3d-моделирования и 3d-печать» имеет **техническую** направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность образовательной программы заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации

будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Выбор программы Blender связан с тем, что это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит оказать помощь в формировании устойчивого интереса к проектированию, творческому применению полученных в школе научных принципов и знаний.

Результат этих занятий не только конкретный – модели, но и невидимый для глаз – развитие тонкой наблюдательности, пространственного воображения, нестандартного мышления.

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части, проводимые в различных формах. Основное количество времени отводится практической работе учащихся, что способствует формированию практических навыков и универсальных способностей.

Обучение детей по данной программе углубляет эстетические, трудовые и политехнические знания школьников, формирует ряд специальных навыков культуры труда, пробуждает интерес к самостоятельному творчеству и к профессиям, т. е. формирует такие качества личности, которые потребуются выпускникам школы в дальнейшей жизни, каким бы видом деятельности они не занимались.

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3d-моделирования. 3d-печать» даёт обучающимся возможность личностного понимания дизайна, как способу организации окружающего пространства, а родителям – возможность увидеть перспективы и потенциал своего ребёнка.

Практическая значимость образовательной программы

Освоение программы даёт возможность обучающимся не только изучить способы моделирования в программе Blender и овладеть навыками печати на 3d-принтере, но и применить полученные знания при разработке и изготовлении деталей, которые уже не выпускаются или детали, которыми можно заменить испорченные детали.

Принципы отбора содержания образовательной программы:

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность

обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «Основы 3d-моделирования и 3d-печать» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать представление об основных возможностях программы Blender;
- научить создавать трехмерные графические объекты;
- сформировать образное, пространственное мышление и умение выразить свою мысль с помощью эскиза, рисунка, объемных или плоскостных изделий;
- приобретение навыков учебно-исследовательской работы;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным и инженерным технологиям;
- содействовать инженерной профессиональной ориентации обучающихся.

Воспитательные:

- осуществлять трудовое и эстетическое воспитание школьников;
- добиться максимальной самостоятельности детского творчества;
- прививать настойчивость в достижении цели.

Развивающие:

- развивать внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственного воображения;
- пробуждать любознательность в области инженерного конструирования;
- формирование творческих способностей, духовной культуры и эмоционального отношения к действительности;
- развивать конструктивное мышление и сообразительность.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 11 - 13 лет.

Набор детей в объединение – свободный.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия учебных групп проводятся:

9 месяцев – 36 часов, 1 занятие в неделю по 1 часу. (45 минут занятие).

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения и реализуется в объеме 36 часов.

Основные формы и методы

Курс кружкового объединения ведется в виде сообщающих бесед и фронтальных практических занятий. В ходе беседы дается информация о конкретных методах и приемах визуализации данных. На практических занятиях учащиеся, опираясь на полученные сведения и информацию, самостоятельно выполняют задания по освоению технологий визуализации.

Реализация задач кружка осуществляется с использованием словесных методов с демонстрацией конкретных приемов работы с интерфейсом программы Blender. Практические занятия обучающиеся выполняют самостоятельно по раздаточным материалам, подготовленным учителем.

Параллельно учениками выполняется проектная работа. Подготовленная работа представляется в электронном виде. По итогам защиты проектных работ учитель делает вывод об уровне усвоения обучающимися материала

Основные формы и методы обучения, используемые на занятиях: объяснительно- иллюстративный, репродуктивный. Организации деятельности детей на занятии – индивидуальная и групповая, осуществляется в соответствии с требованиями развивающего обучения. Занятия строятся таким образом, что теоретические и общие практические навыки даются всей группе, а дальнейшая работа ведется в индивидуальном темпе с учетом личностных качеств обучающихся.

Планируемые результаты

На всех этапах обучения по данной программе учащиеся будут развивать внимание, память, мышление, пространственное воображение; художественный вкус, творческие способности и фантазию, улучшат свои коммуникативные способности и приобретут навыки работы в коллективе, сформируют компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Образовательные.

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием трехмерного моделирования, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это созданная простая модель реального объекта. Проверка проводится визуально – путем просмотра моделей созданных обучающимися в программе трехмерного моделирования. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

Развивающие.

Изменения в развитии внимательности, аккуратности и особенностей мышления инженера-конструктора проявляется на самостоятельных задачах по

трехмерному моделированию. Создание трехмерных моделей из различных геометрических фигур является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные.

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию трехмерных моделей, созданию творческих проектов.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Способность изготовления трехмерных моделей.

- Низкий уровень. Не может изготовить трехмерные модели по чертежу, эскизу без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить трехмерные модели по чертежу, эскизу при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить трехмерные модели по заданным чертежам, эскизам.

Степень самостоятельности изготовления трехмерных моделей

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при моделировании моделей.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при моделировании моделей.

Формы подведения итогов реализации программы: промежуточная аттестация и итоговый контроль по освоению образовательной программы обучающимися проводится в форме практических итоговых работ, защиты проектов, участия в конкурсах.

Формами отслеживания и фиксации образовательных результатов служит протокол, грамота, диплом, сертификат (свидетельство) участника.

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-техническое обеспечение:

3d-принтер,
пластик для 3d-принтера,
напильники,
шлифовальные шкурки,
компьютер,
мышки,
фонотека (интернет, диски),
мультимедиа комплекс.

Архив видео и фотоматериалов.

Методические разработки занятий, УМК к программе.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;

- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Основы работы в программе Blender (6 час.)

Теория: Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

Практика: Практические работы «Пирамидка», «Снеговик», «Мебель».

По завершении модуля предусмотрен устный опрос.

Модуль 2. Простое моделирование (25 час.)

Теория: Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение. Модификаторы в Blender. Array – массив. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender.

Практика: Практические работы «Молекула вода», «Счеты», «Капля воды», «Робот», «Создание кружки методом экструдирования», «Комната», «Создание вазы», «Пуговица», «Брелок», «Гантели», «Кубик-рубик», «Сказочный город»

По завершении темы предусмотрен творческий отчет обучающихся.

Модуль 3. 3D печать (5 часов)

Теория: Использовать возможности трехмерного редактора для добавления 3D – текста.

Практика: Печать на 3D принтере.

По завершении первого года обучения обучающимся должен быть представлен дизайн – проект, содержащего необходимые чертежи и размеры. Проект может быть заявлен на участие в областных соревнованиях и олимпиадах по 3D моделированию и выставках.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № | Темы | Количество часов | | | | Формы аттестации/контроля** |
|--|--|------------------|--------|----------|----------------------------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | Самостоятельная подготовка | |
| Модуль 1. Основы работы в программе Blender (6 часов) | | | | | | |
| 1 | Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 2 | Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик». | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 3 | Простая визуализация и сохранение растровой картинка. Практическая работа «Мебель» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| Модуль 2. Простое моделирование (25 часа) | | | | | | |
| 4 | Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 5 | Практическая работа «Счеты» | 2 | 1 | 1 | | Визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 6 | Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|---|
| | объектов в Blender Практическая работа «Капля воды» | | | | | созданной модели, рефлексия |
| 7 | Экструдирование (выдавливание) в Blender Практическая работа «Робот» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 8 | Практическая работа «Создание кружки методом экструдирования» | 2 | 1 | 1 | | Визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 9 | Подразделение (subdivide) в Blender Практическая работа «Комната» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 10 | Инструмент Spin (вращение) Практическая работа «Создание вазы» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 11 | Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Практическая работа «Пуговица». | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 12 | Базовые приемы работы с текстом в Blender Практическая работа «Брелок» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 13 | Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение Практическая работа «Гантели» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 14 | Модификаторы в Blender. Array – массив Практическая работа «Кубик-рубик» | 2 | 1 | 1 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной модели, рефлексия |
| 15 | Добавление материала. Свойства материала Текстуры в Blender. Практическая работа | 3 | 1 | 2 | | Устный опрос, визуальный осмотр созданной |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|--|--|
| | “Сказочный город” | | | | | модели, рефлексия Творческий отчет. |
| Модуль 3. 3D печать (5 часов) | | | | | | |
| 16 | Использовать возможности трехмерного редактора для добавления 3D – текста. | 2 | 2 | | | Устный опрос, рефлексия |
| 17 | Печать на 3d-принтере | 3 | | 3 | | Защита проектов первого года обучения |
| | Итого | 36 | 17 | 19 | | |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| № п/п | Режим деятельности | Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Основы 3d-моделирования и 3d-печать» |
|-------|------------------------------------|---|
| 1 | Начало учебного года | 1 сентября |
| 2 | Продолжительность учебного периода | 36 учебных недель |
| 3 | Продолжительность учебной недели | 5 дней |
| 4 | Периодичность учебных занятий | 1 раз в неделю |
| 5 | Количество часов | 36 часов |
| 6 | Окончание учебного года | 31 мая |
| 7 | Период реализации программы | 01.09.2023 – 31.05.2024 |

Рабочая программа воспитания

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных трехмерных моделей; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Название мероприятия, события | Направления воспитательной работы | Форма проведения | Сроки проведения |
|-------|---|--|------------------|------------------|
| 1. | Инструктаж по технике безопасности при работе ,правила поведения на занятиях | Безопасность и здоровый образ жизни | В рамках занятий | Сентябрь |
| 2. | Игры на знакомство и командообразование | Нравственное воспитание | В рамках занятий | Сентябрь-май |
| 3. | Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию | Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание | В рамках занятий | Сентябрь-май |
| 4. | Защита проектов внутри группы | Нравственное воспитание, трудовое воспитание | В рамках занятий | Октябрь-май |
| 5. | Участие в соревнованиях различного уровня | Воспитание интеллектуально-познавательных интересов | В рамках занятий | Октябрь-май |
| 6. | Беседа о празднике «День защитника Отечества» | Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей | В рамках занятий | Февраль |
| 7. | Беседа о празднике «8 марта» | Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей | В рамках занятий | Март |
| 8. | Открытые занятия для родителей | Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры | В рамках занятий | Декабрь, май |

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Для педагога дополнительного образования и учащихся:

1. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153.

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

3. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика».

4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.

Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.

5. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.

6. Пугина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.

7. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152)

8. Полежаев Ю. О. Геометрография – язык визуализации структурируемых объектов [Текст] / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова; Нац. исслед. Моск. гос.строит. ун-т. – М.: НИУ МГСУ, 2015. – 103 с.

9. Чернышев С. Л. Фигурные числа. Моделирование и классификация сложных объектов [Текст] / С. Л. Чернышев; предисл. А. М. Дмитриева. –М.:URSS: КРАСАНД, 2014. – 388 с.

Интернет-ресурсы:

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

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

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

13. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3Dграфике

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

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

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

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

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

19. <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер
20. <http://autodeskrobotics.ru/123d>
21. <http://www.123dapp.com> http://www.varson.ru/geometr_9.html