

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №50

«РАССМОТРЕНО» на заседании  
педагогического совета,  
Протокол № 3 от 23 марта 2023 года

«УТВЕРЖДАЮ»  
\_\_\_\_\_ Т.С. Батурина  
директор МАОУ СОШ №50  
Приказ № 74 от 23 марта 2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D – Моделирование»**

Возраст детей: 9 -11 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Подгорнов Эдгар Николаевич  
педагог дополнительного образования  
МАОУ СОШ №50

г. Калининград  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D – Моделирование» имеет **техническую направленность**.

### **Актуальность программы**

Современное общество все больше зависит от технологий и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

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

В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые невозможно представить без инженерного мышления. 3D-технологии все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется такой разновидности 3D-технологий как 3D-моделирование. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создаётся как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, ещё не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий, что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируется пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Крайне важно, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для разных социально-значимых мероприятий.

Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. 3D принтеры в образовании — это отличная возможность для развития пространственного мышления и творческих навыков. Практическое моделирование кардинально меняет представление детей о различных предметах и делает более доступным и понятным процесс обучения таким наукам, как программирование, дизайн, физика, математика, естествознание. 3D моделирование способствует развитию творческих способностей школьников, профориентации на инженерные и технические специальности. В современной жизни специалисты в области 3D моделирования и конструирования очень востребованы на рынке труда, что очень повышает значимость обучения по программе.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе.

Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D- моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

**Отличительная особенность программы** заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков 3d-моделирования. Реализация программы позволит сформировать современную практикоориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

#### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 9 - 11 лет.

#### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги,

посещение экскурсий.

### **Формы обучения**

Форма обучения – очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Набор детей в объединение осуществляется из числа обучающихся 3-4 классов МАОУ СОШ № 50. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп – 13-15 человек.

Программа реализуется в рамках Губернаторской программы «УМная ПРОдленка» и является бесплатной для обучающихся.

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

### **Педагогическая целесообразность**

Программа «3D - моделирование» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с программами разработки 3d моделей и техникой для печати готовых моделей. В процессе обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности. Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся, имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень ЗУН, могут быть зачислены в программу углубленного уровня.

### **Практическая значимость**

Обучающиеся научатся настраивать оборудование для 3D печати, устанавливать программное обеспечение, используя персональный компьютер, освоют передовые технологии в области конструирования и проектирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для 3D печати. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире. В результате освоения программы, обучающиеся освоют практические навыки создания 3D моделей, научатся понимать, как современная компьютерная графика позволяет воплощать очень

реалистичные модели; а также устранять недостатки выявленные в процессе их создания.

### **Ведущие теоретические идеи**

Ведущая идея данной программы — создание современной практикоориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Изучение 3D-моделирования, позволит освоить создание и печать, очень реалистичных, трехмерных моделей.

### **Ключевые понятия.**

3D-проектирование представляет собой процесс создания объемных объектов в виртуальной среде. Это компьютерная графика, которая позволяет построить желаемое изображение или видео с помощью программного обеспечения. В результате пользователь может хорошо представить будущий объект в пространстве, визуализировать все важные детали и полностью проработать свою идею. Такое направление помогает добиться высокой реалистичности объекта, поэтому его успешно используют в своей деятельности дизайнеры, конструкторы, архитекторы и инженеры. Трехмерная графика может пригодиться как профессионалам на предприятиях, так и обычным пользователям компьютера, которые интересуются процессом создания уникальных изображений.

3D-моделирование - это процесс создания трехмерного представления любой поверхности или объекта путем манипулирования полигонами, ребрами и вершинами в моделируемом трехмерном пространстве. Оно может быть выполнено вручную с помощью специализированного программного обеспечения для трехмерного производства, которое позволяет создавать и деформировать полигональные поверхности, или путем сканирования объектов реального мира в набор данных, которые можно использовать для цифрового (объемного) представления объекта.

3D-принтер — станок с числовым программным управлением, реализующий только аддитивные операции, то есть только добавляющий порции материала к заготовке. Обычно использует метод послойной печати детали. 3D-печать является разновидностью аддитивного производства и обычно относится к технологиям быстрого прототипирования.

3D-сканер — это устройство, которое исследует какой-либо предмет, оцифровывая его с помощью датчиков, и использует полученную информацию для создания трехмерной модели. По сути, 3д сканер создает цифровую копию физического объекта любой конфигурации и степени сложности.

### **Цель программы:**

Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-

исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, а также развивать творческие и дизайнерские способности обучающихся.

#### **Задачи программы:**

##### **Образовательные:**

- дать представления о последних достижениях в области инженерных наук;
- способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии и рисованию;
- показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- дать учащимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений с помощью программы КОМПАС – 3D.

##### **Развивающие:**

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D – моделирования;
- способствовать развитию творческих способностей;
- способствовать стремлению к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;
- развивать психофизиологические качества воспитанников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

##### **Воспитательные:**

- воспитывать стремление к качеству выполняемых изделий, ответственность при создании индивидуального проекта;
- формировать способность работать в команде, выполнять свою часть общей задачи, направленной на конечный результат;
- способствовать воспитанию настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

#### **Принципы отбора содержания:**

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

#### **Основные формы и методы**

Основной технологией обучения по программе выбрана технология нового типа в 3D-моделировании. Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения по части 3D-моделирования. При

организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как непрерывное совершенствование, память, внимание.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого учащегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов.

Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на постановку и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, структурирование и визуализацию информации. Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к работе с литературой, журналами, каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию), самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль), создавать 3D модели. Ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены, эффективно использовать базовые инструменты создания объектов, модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других.

Например, при изготовлении 3D-модели обучающимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Лекция с разбором конкретных ситуаций используется для формирования интереса к выбранному виду деятельности (формированию представления о профессиях и профессиональных компетенциях в области графического представления пространственных моделей).

### **Планируемые результаты**

В работе над проектом обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения самостоятельно.

#### *Образовательные*

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это трехмерный объект, выполненный при помощи САД программы.

Проверка проводится как визуально – путем совместной оценки чертежа(модели), созданных обучающимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основным способом итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем.

Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

#### *Развивающие*

Объёмно-пространственное моделирование. Создание трёхмерных объектов.

Выполнение тематических композиций на плоскости и в объёме из реальных и абстрактных

форм. Моделирование и художественное конструирование. Создание с помощью программ 3D моделирования, объёмной модели с последующей печатью на 3D принтере 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 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.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления моделей.

- Низкий уровень. Не может изготовить модель по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить модель по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить модель по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления модели.

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при чертеже и подготовки к печати модели.

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

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при чертеже и подготовки к печати.

**Формы подведения итогов реализации программы**

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня, например, "ПЕРСПЕКТИВА 3D". По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание	Количество часов				Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1.	Цели изучения курса 3D — моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	1	0	0	Опрос
2.	Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	1	0	0	Опрос
3.	Создание простых геометрических фигур.	1	0	1	0	Наблюдение
4.	Манипуляции с объектами.	2	0	2	0	Наблюдение
5.	Трёхмерное моделирование модели по изображению	4	0	4	0	Наблюдение
6.	Дублирование, размножение, изучение плоскостей и полигонов.	1	0	1	0	Наблюдение
7.	Создание эскиза из разных видов графики.	1	0	1	0	Наблюдение
8.	Сборка объекта.	1	0	1	0	Зачёт
9.	Обзор 3D графики, программ	1	1	0	0	Опрос
10.	Создание графических примитивов.	1	0	1	0	Наблюдение
11.	Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	1	0	1	0	Наблюдение
12.	Электронный чертёж	1	0	1	0	Наблюдение
13.	Чертёж на бумаге. Бумажный чертёж в 3 проекциях.	4	2	2	0	Опрос/Зачёт
14.	Основы 3D печати, аддитивные технологии.	1	1	0	0	Опрос
15.	Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера.	1	0	1	0	Наблюдение
16.	Программное обеспечение для 3D печати	1	0	1	0	Наблюдение
17.	Виды пластиков	1	1	0	0	Опрос
18.	Типы поддержек и заполнения, адгезия при печати.	1	1	0	0	Опрос
19.	Пробная печать.	1	0	1	0	Зачёт
20.	Создание авторских моделей и их печать.	0	0	30	10	Наблюдение / самостоятельная работа

21.	Презентация авторских моделей	0	0	2	0	Защита проекта
22.	Решение тестов	3	0	3	0	Зачёт
23.	Итоговый контроль	1	0	1	0	Выдача сертификата
ИТОГО:		72	8	54	10	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

9 месяцев обучения (72 часа, по 2 часа 1 раз в неделю)

**Тема 1.** Цели изучения курса 3D — моделирования и 3D печати. Основы 3Dмоделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места. (1 ч.)  
Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3Dтехнологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли. По завершении темы предусмотрен устный опрос.

**Тема 2.** Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения. (1 ч.)  
Теория: Устройство и принцип работы персонального компьютера Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения Знакомство с программами «Tinkercad», «КОМПАС-3D», «Blender» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат. По завершении темы предусмотрен устный опрос.

**Тема 3.** Создание простых геометрических фигур. (1 ч.) Практика: Создание чертежа базовых фигур. Создание простых геометрических фигур в Tinkercad самостоятельно (интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок). По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 4.** Манипуляции с объектами. (2 ч.) Практика: Определить возможности моделирования. Осуществить манипуляции с базовыми фигурами в Tinkercad самостоятельно. применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 5.** Трехмерное моделирование модели по изображению. (4ч.) Практика: Моделирование изображений по предложенным эскизам в Tinkercad самостоятельно. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 6.** Дублирование, размножение, изучение плоскостей и полигонов. (1 ч.) Практика: Дублирование, размножение, изучение плоскостей и полигонов в Tinkercad самостоятельно. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 7.** Создание эскиза из разных видов графики. (1ч.) Практика: Моделирование эскиза из разных видов графики в Tinkercad самостоятельно. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 8.** Сборка объекта. (1 ч.) Практика: Самостоятельная сборка объекта из эскизов, выполненных ранее в Tinkercad. По завершении темы предусмотрен зачет

**Тема 9.** Обзор 3D графики, программ. (1ч.) Теория: Знакомство с программой «GIMP», основы векторной и растровой графики, конвертирование форматов, практическое занятие. По завершении темы предусмотрен опрос.

**Тема 10.** Создание графических примитивов. (1 ч.) Практика: Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр.). По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 11.** Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники. (1 ч.) Практика: моделирование графических примитивов. Разбор ошибок. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 12.** Электронный чертеж. (1 ч.) Практика: Формирование электронного чертежа посредством программного обеспечения для 3D – моделирования. По завершении темы предусмотрен опрос.

**Тема 13.** Чертёж на бумаге. Бумажный чертеж в 3 проекциях. (4 ч.) Теория: Создание простых чертежей на бумаге. Обсуждение методов построения. Практика: Создание бланка чертежа и чертежа в бумажном варианте. По завершении темы предусмотрен опрос и зачет.

**Тема 14.** Основы 3D печати, аддитивные технологии. (1 ч.) Теория: 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей. По завершении темы предусмотрен опрос.

**Тема 15.** Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера. (1 ч.) Практика: Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 16.** Программное обеспечение для 3D печати. (1 ч.) Практика: Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры). По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 17.** Виды пластиков. (1 ч.) Теория: Виды пластика, состав, температуры плавления, химический состав. По завершении темы предусмотрен опрос.

**Тема 18.** Типы поддержек и заполнения, адгезия при печати. (1 ч.) Практика: Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем. По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 19.** Пробная печать. (1 ч.) Практика: Пробная печать моделей. По завершении темы предусмотрен зачет.

**Тема 20.** Создание авторских моделей и их печать. (40 ч.) Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели». По завершении темы предусмотрено наблюдение за выполнением.

**Тема 21.** Презентация авторских моделей. (2 ч.) Практика: Защита авторских проектов, выполненных на 3D принтере. По завершении темы

предусмотрен зачет.

**Тема 22.** Решение тестов. (3 ч.) Практика: Решение тестов по пройденным темам за учебный период. По завершении темы предусмотрен зачет.

**Тема 23.** Итоговый контроль. (1 ч.) Практика: Диалог с учениками о прохождении курса выявление слабых мест в методике курса.

По завершении темы предусмотрена выдача сертификата о прохождении курса при успешном прохождении всех этапов.

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	30.05.2024	36	72	1 раз в неделю по 2 час

№	Содержание	Количество часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1. Технология 3D- моделирование 12 часов</b>					
1	Цели изучения курса 3D — моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	Беседа	Учебный кабинет	Опрос
2	Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	Беседа, демонстрация	Учебный кабинет	Опрос
3	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
4	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	2	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
5	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению	2	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
6	Практическая работа. Дублирование, размножение, изучение плоскостей и полигонов.	1	Беседа, демонстрация, практическая	Учебный кабинет	Наблюдение

			работа		
7	Практическая работа. Создание эскиза из разных видов графики.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
8	Практическая работа. Сборка объекта.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Зачёт
<b>2. Технология 3D- моделирования, создание 8 часов</b>					
9	Обзор 3D графики, программ	1	Беседа, демонстрация	Учебный кабинет	Опрос
10	Практическая работа. Создание графических примитивов.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
11	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
12	Практическая работа. Электронный чертёж	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
13	Чертёж на бумаге. Практическая работа. Бумажный чертёж в 3 проекциях.	4	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Опрос/Зачёт
<b>3. 3D — печать 6 часов</b>					
14	Основы 3D печати, аддитивные технологии.	1	Беседа, демонстрация	Учебный кабинет	Опрос
15	Практическая работа. Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
16	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Наблюдение
17	Виды пластиков	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Опрос
18	Типы поддержек и заполнения, адгезия при печати.	1	Беседа, демонстрация	Учебный кабинет	Опрос

19	Практическая работа. Пробная печать.	1	Беседа, демонстрация, практическая работа	Учебный кабинет	Зачёт
<b>4. Создание авторских моделей и их печать 52 часа</b>					
20	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	40	Беседа, демонстрация, практическая работа, самостоятельная работа	Учебный кабинет	Наблюдение/самостоятельная работа
21	Практическая работа. Презентация авторских моделей	2	Беседа, демонстрация	Учебный кабинет	Защита проекта
<b>5. Комплексный практикум</b>		4	0		
22	Решение тестов и написание программ	3	Беседа, практическая работа	Учебный кабинет	Зачёт
23	Итоговый контроль	1	Беседа	Учебный кабинет	Выдача сертификата
Всего		72			

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, моделирование, наблюдения, проектный и поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; 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 с компьютерами, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	сентябрь-май
3.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	октябрь-май
4.	Участие в соревнованиях и олимпиадах различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	октябрь-май
5.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	февраль
6.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	март
7.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	декабрь-май

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

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.

### **Материально-техническое обеспечение**

Ноутбук 15 шт.,

Проектор 1 шт.,

3D-принтер 2 шт.,

3D-сканер 1 шт.,

Набор программного обеспечения для САД моделирования 15 шт.,

Расходные материалы для печати (филамент, клей для адгезии, набор шпателей)

Бумага формата А3 1 п.,

Карандаш простой грифельный 30 шт.

### **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 создания одной из моделей (на выбор).

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

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип создания и особенности любой из предложенных ему моделей. 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;
- Творческая и рационализаторская часть.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

-экранные видео лекции, Screencast (экранные 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.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности. объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях:

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

### **Информационное обеспечение программы**

Интернет-ресурсы:

- <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
- <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
- <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
- <http://www.3dstudy.ru>
- <http://www.3dcenter.ru>
- <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
- <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер
- <http://autodeskrobotics.ru/123d>
- <http://www.123dapp.com>
- [http://www.varson.ru/geometr\\_9.htm](http://www.varson.ru/geometr_9.htm)

### **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:

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД — системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.

4. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.

5. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xstream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.

6. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xstream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.

7. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.

8. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.

9. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.

Для обучающихся и родителей:

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.

2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.