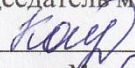
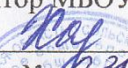



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Буретская средняя общеобразовательная школа»**

<b>Согласовано</b> Председатель методического совета  Каушева Т.В. Протокол № <u>9</u> от <u>09</u> июня 2022 г.	<b>Утверждаю</b> Директор МБОУ «Буретская СОШ»  Халиулина Е.В. Приказ № <u>1230</u> от <u>11</u> июня 2022 г.
---	---



**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«3D-моделирование»  
(центр «Точка роста»)**

**Составитель:**  
Васильев Сергей Александрович,  
учитель физики

Буреть  
2022

## **Пояснительная записка**

3D-печать или «аддитивное производство» - процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Курс 3D-моделирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования (при помощи программы «Blender» и др.) и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера).

**Цель программы** - создание мотивационной образовательной среды, для профессиональной ориентации и развитие у обучающихся технического мышления средствами проектирования и изготовления изделий в программной среде для обработки изображений, построения рабочих моделей и настройка управляющих программ.

**Новизна** программы объективна и корпоративна, заключается в отсутствии программ обучения 3D-моделирования, прототипирования и печати в МОУ «Средняя общеобразовательная школа №3 г.Надыма».

### **Актуальность**

Современные графические программы значительно ускоряют процесс проектирования позволяя оперативно создавать, вносить коррективы и визуализировать объекты. Сформированные информативно-коммуникативные компетенции и умения, связанные с работой в графических программах и редакторах, будут полезны обучающимся для получения таких профессий, как инженер-проектировщик, станочник, инженер-конструктор.

**Отличительные особенности**

В процессе реализации программы учащихся получают возможность изучить принципы, методы и приемы создания трехмерных моделей, освоить навыки 3D-моделирования, проектирования и построения собственных моделей, подготовки (оптимизации) их для трехмерной печати, с последующей печатью на 3D-принтере.

Для создания твердотельных трехмерных объектов, с последующей печатью на 3D-принтере, используется специальное программное обеспечение, которое позволяет обучающимся освоить основные методы моделирования: конструктивный блочная геометрия и экструзия (выдавливание) двухмерных контуров. В процессе работы в блочном моделировании учащиеся имеют возможность создать сложную сцену или объект. С помощью экструзии дети учатся представлять модели или поверхности имитирующие различную структуру материалов. В программе предусмотрено выполнение школьниками творческих проектных работ, включающих в себя все этапы создания трехмерного объекта: моделирование, подготовка к печати и печать. В ходе проектной работы ученик может не только показать все, чему научился за год обучения, но и воплотить в жизнь свои творческие задумки.

Программа включает в себя практическое освоение технологий печати, формирования объемных моделей, программных средств для работы с 3D моделями, основ векторной графики, конвертирования форматов, практическое занятие. Кроме того, во время занятий происходит изучение 3D принтера и создание авторских моделей и их печать, знакомство с возможностями 3D сканера, программных средства для работы с 3D сканером.

## **Задачи программы**

### *Обучающие:*

- научить школьников основам трехмерного моделирования;
- научить школьников основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить школьников создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

### *Развивающие:*

- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- развить у учащихся техническое творческое мышление;

### *Просветительские:*

- побудить у учеников интерес к техническому творчеству;
- рассказать о использовании аддитивных технологиях в техническом творчестве как о самостоятельном предмете и как о приложении к другим предметам и видам технического творчества;
- донести до школьников престижность и значимость работы в сфере высоких технологий;

### *Воспитательные:*

- научить школьников эффективно работать как лично, так и в команде;
- сформировать у учащегося адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству;
- развить у учеников чувство взаимопомощи.

**Программа предназначена** для учащихся 5-11 классов общеобразовательных школ. Возраст учащихся 11-17 лет.

## **Сроки реализации**

Сроки реализации дополнительной образовательной программы «3D-моделирование» составляет 1 год обучения - 144 часа, занятия проводятся по 1 часа, 4 раза в неделю.

## **Методы и формы обучения**

Материалы курса дают возможность преподавателю использовать разные формы проведения занятий, сочетать очную и сетевую формы взаимодействия с учащимися.

Занятия проводятся с применением дистанционных образовательных технологий (3D-моделирование) и очно (3D-печать) индивидуально или в микрогруппах до 10 человек. Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются: практическое занятие; теоретическое занятие.

Особенностью предлагаемого курса является доступность изложения материала для разных учащихся. Курс рассчитан на различные виды группового и индивидуального взаимодействия. Открытая образовательная среда курса предполагает коллективные и индивидуальные проекты, а также большое количество форумов для активизации живого взаимодействия и развития коммуникационных навыков у учащихся. При всех формах обучения обязательным условием является работа и фиксация результатов деятельности учащихся в специальной учебной среде.

Модели занятий: очная и дистанционная.

### **Дистанционная форма**

Особенностью дистанционной формы обучения является то, что преподаватель осу-

ществляет процесс обучения удаленно, через сеть Интернет, при котором каждый учащийся работает в своем темпе. Местонахождение учащихся также свободное, условием является обеспечение каждого учащегося компьютером с установленным ПО, подключенным к сети интернет, и доступом к материалам курса.

При дистанционной форме обучение на курсе начинается с регистрации учащихся. Преподаватель:

- набирает группу учащихся;
- регистрирует учащихся в курсе специальной учебной среды (регистрация при помощи кодового слова или ручная регистрация);
- рассылает с помощью новостного форума курса приветственное сообщение с объявлением о начале обучения и установленных временных регламентах обучения;
- формирует траекторию обучения каждого учащегося.

В дальнейшем роль преподавателя заключается в удаленной организации индивидуальной и коллективной работы учащихся на пространстве курса, в определении и оперативном решении проблем в обучении, в рецензировании работ учащихся, в организации онлайн- общения.

При систематическом изучении курса формами дистанционного взаимодействия «учитель-ученик» являются: видеоконференция, аудиоконференция, текстовый чат, обсуждения в форуме, проверка выполненных заданий.

### **Очная форма**

При очной форме обучения занятия проводятся в классе. Группа учащихся работает под руководством преподавателя. Каждый из учащихся обеспечен компьютером, подключенным к сети интернет и имеет доступ к материалам курса.

На первом занятии преподаватель регистрирует учащихся в курсе (регистрация при помощи кодового слова или ручная регистрация), кратко знакомит с его структурой, с видами деятельности учащихся. В дальнейшем роль преподавателя заключается в организации индивидуальной и коллективной работы учащихся, в определении и оперативном решении проблем в обучении, в рецензировании работ учащихся.

Возможна и смешанная - очно-дистанционная форма обучения, рационально включающая элементы двух предыдущих.

Все элементы очных занятий обязательно фиксируются в специальной учебной среде. Фиксация элементов очных занятий в информационной системе становится одной из важных составляющих учебной работы учащихся.

**Средства обучения:** сетевые учебные материалы; книги в бумажной и электронной форме; базы данных и базы знаний с удаленным доступом; электронные библиотеки с удаленным доступом, интернет-сайты.

### **Ожидаемые результаты реализации программы**

В результате изучения программы учащиеся будут знать:

- основы компьютерных технологий;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач.
- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- историю возникновения 3D-печати, особенности ее развития, существующие технологии;
- принципы работы с 3D-графикой;
- основные этапы создания 3D-модели;
- различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- интерфейс программы «Blender»;
- интерфейсы основных программ, необходимых для осуществления 3D-печати;

- базовые настройки 3D-принтера, их влияние на конечный результат и особенности подбора под разные 3D-модели;

В результате изучения программы учащиеся будут уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.
- пользоваться редакторами трехмерной графики «Blender», «3D-MAX» и др.;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер. Запускать печать. Снимать готовое изделие с рабочего стола;
- подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;

**Образовательный результат** - дизайн-проект, содержащего необходимые чертежи и размеры, а также готовые модели, которые посвящены Году экологии в России.

### Содержание программы

- 1. Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности -2 ч.**
  - История возникновения аддитивных технологий и 3И-технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли. -2 ч.
- 2. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3И-моделирования -2 ч.**
  - Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования -2 ч.
- 3. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования -4 ч.**
  - Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием -2 ч.
  - Практическая работа: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок. 2 ч.
- 4. Знакомство с 3D-принтером -4 ч.**
  - Практическая работа: Запуск и калибровка 3D-принтера - 2 ч.
  - Практическая работа: Заправка пластика и подготовка к печати -2 ч.
- 5. Элементарные геометрические фигуры - 10 ч.**
  - Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования -2 ч.
  - Практическая работа: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр.) -4 ч.
  - Практическая работа: печать простейших геометрических фигур.
  - Определение проблем при печати различных фигур - 4 ч.
- 6. Преобразование объектов - 16 ч.**
  - Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) — 2 ч.
  - Практическая работа: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании -2 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать молекулы воды - 6 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать чашки - 6 ч.
- 7. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу» -6 ч.**
- 8. Особенности кривых -8 ч.**

- Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве -2 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать шахматных фигур -6 ч.
- 9. Виды и назначение модификаторов — 22 ч.**
- Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив») -2 ч.
  - Проверочная работа: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании -6 ч.
  - Проверочная работа «Моделирование и печать фигур по образцу» -6 ч.
  - Изучение модификатора «Логический» -2 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов) -6 ч.
- 10. Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов» -4 ч.**
- 11. Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы «Применение модификаторов при создании сложных объектов» -4 ч.**
- 12. Режим «Скульптинг» -10 ч.**
- Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг» -2 ч.
  - Практическая работа: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг» -8 ч.
- 13. Текстовые инструменты -8 ч.**
- Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий - 2 ч.
  - Практическая работа: создание и печать текстовых моделей -6 ч.
- 14. Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели» -6 ч.**
- 15. Настройка мира, визуализация - 18 ч.**
- Цветные фигуры -2 ч.
  - Практическая работа: моделирование цветных фигур -2 ч.
  - Материалы и текстурирование -2 ч.
  - Практическая работа: применение материалов и текстурирования -2 ч.
  - Источники света -2 ч.
  - Практическая работа: выставление источников света -2 ч.
  - Визуализация -2 ч.
  - Практическая работа: визуализация — 4 ч.
- 16. Разработка итогового проекта -16 ч.**
- Проектная деятельность в 3D-моделировании -2 ч.
  - Разработка идей (мозговой штурм) -4 ч.
  - Практическая работа: моделирование проекта -4 ч.
  - Практическая работа: печать модели проекта - 6 ч
- 17. Подведение итогов работы, итоговое тестирование -4 ч.**
- Проведение итогового теста, подведение итогов, приглашение учащихся продолжить обучение -4 ч.

#### Учебно-тематический план

№	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	2	2	-
2.	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	2	2	-

5.	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования	4	9	2
4.	Знакомство с 3D-принтером	4	-	4
5.	Элементарные геометрические фигуры	10	9	8
6.	Преобразование объектов	16	2	14
7.	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	6	-	6
8.	Особенности кривых	8	9	6
9.	Виды и назначение модификаторов	22	4	18
10.	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	4	-	4
И.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	4	-	4
12.	Режим «Скульптинг»	10	1	8
13.	Текстовые инструменты	8	9	6
14.	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	6		6
15.	Настройка мира, визуализация	14	4	10
16.	Разработка итогового проекта	16	6	10
17.	Подведение итогов работы. Итоговое тестирование.	4	4	0
	Итого:	<b>140</b>	<b>34</b>	<b>106</b>

#### Методическое обеспечение

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (работа с 3D-принтером и непосредственное моделирование на персональных компьютерах с использованием 3D-редактора «Blender»);
- наглядный (компьютерные презентации);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения, лекции);
- инновационные методы (поисково-исследовательский);
- работа с внешними источниками информации (изучение специализированных тематических интернет-порталов)