

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1 г.Вытегры»

Принята на педагогическом совете  
МБОУ «СОШ №1 г.Вытегры»  
Протокол № 1 от 26.08.2022 года

Согласовано  
Протокол №1 заседания Совета школы  
от « 31 » августа 2022 года

УТВЕРЖДЕНА  
Приказ №68 от 31.08.2022 г.  
Директор МБОУ «СОШ №1 г.Вытегры»



Свешникова Л.М.

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

Программа рассчитана для обучающихся  
5-7 классов (11-13 лет)  
Срок реализации: 1 год

*Составитель: Исакова Ольга Николаевна,  
учитель информатики и математики*

Вытегра  
2022

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса «3D-моделирование» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к результатам освоения основной программы основного общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»), с учётом Программы воспитания и основной образовательной программы основного общего образования.

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», «Tinkercad» и др.) и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера).

Курс отражает и расширяет содержание четырёх тематических разделов информатики на уровне основного общего образования:

- 1) цифровая грамотность;
- 2) теоретические основы информатики;
- 3) алгоритмы и программирование;
- 4) информационные технологии.

### **Цель курса «3D-моделирование»:**

- формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт развития представлений об информации как о важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества; понимание роли информационных процессов, информационных ресурсов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
- обеспечение условий, способствующих развитию алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном информационном обществе, предполагающего способность обучающегося разбивать сложные задачи на более простые подзадачи; сравнивать новые задачи с задачами, решёнными ранее; определять шаги для достижения результата и т. д.;

- формирование цифровых навыков, в том числе ключевых компетенций цифровой экономики, таких как базовое составление 3D-моделирования, основы работы с данными, коммуникация в современных цифровых средах, информационная безопасность; воспитание ответственного и избирательного отношения к информации;
- формирование необходимых для успешной жизни в меняющемся мире универсальных учебных действий (универсальных компетентностей) на основе средств и методов информатики и информационных технологий, в том числе овладение умениями работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную информационную деятельность, представлять и оценивать её результаты; формирование и развитие компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, в том числе знаний, умений и навыков работы с информацией, программирования, коммуникации в современных цифровых средах в условиях обеспечения информационной безопасности обучающегося;
- воспитание ответственного и избирательного отношения к информации с учётом правовых и этических аспектов её распространения, стремления к продолжению образования в области информационных технологий и созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

#### **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 принтера и сканера.

### **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 5-7 классов общеобразовательных школ. Возраст учащихся 11-13 лет.

### **Место курса в учебном плане**

Сроки реализации дополнительной образовательной программы «3D-

моделирование» составляет 1 год обучения - 34 часа, занятия проводятся 1 раз в неделю.

**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.

### **Планируемые результаты освоения курса «3D-моделирование»**

#### *Личностные результаты*

##### *Патриотическое воспитание:*

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики как науки в жизни современного общества.

##### *Духовно-нравственное воспитание:*

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете.

##### *Гражданское воспитание:*

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ориентация на совместную деятельность при выполнении учебных и познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

##### *Ценность научного познания:*

- наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;
- интерес к обучению и познанию;
- любознательность;
- стремление к самообразованию;
- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

- наличие базовых навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

*Формирование культуры здоровья:*

- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ.

*Трудовое воспитание:*

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса.

*Экологическое воспитание:*

- наличие представлений о глобальном характере экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

*Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:*

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе в виртуальном пространстве.

## ***Метапредметные результаты***

*Универсальные познавательные действия*

*Базовые логические действия:*

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

*Базовые исследовательские действия:*

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

*Работа с информацией:*

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- применять основные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;
- оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать информацию.

### **Универсальные коммуникативные действия**

*Общение:*

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного опыта (исследования, проекта);
- выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

*Совместная деятельность (сотрудничество):*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;
- принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации;
- коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;
- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

### *Универсальные регулятивные действия*

#### *Самоорганизация:*

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;
- составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте.

#### *Самоконтроль (рефлексия):*

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

#### *Эмоциональный интеллект:*

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого.

#### *Принятие себя и других:*

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению.

### *Предметные результаты*

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» и правила работы «Tinkercad»;
- 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», «Tinkercad» и др.;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender», «Tinkercad» 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.

### Содержание программы

#### **1. Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности -1 ч.**

- История возникновения аддитивных технологий и 3И-технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли. -1 ч.

#### **2. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3И-моделирования -1 ч.**

- Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования -1 ч.

#### **3. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования -2 ч.**

- Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием -1 ч.
- Практическая работа: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок. 1 ч.

#### **4. Знакомство с 3D-принтером -1 ч.**

- Практическая работа: Запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати -1 ч.

#### **5. Элементарные геометрические фигуры - 5 ч.**

- Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования -1 ч.
- Практическая работа: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр.) -2 ч.
- Практическая работа: печать простейших геометрических фигур.

- Определение проблем при печати различных фигур - 2 ч.
- 6. Преобразование объектов - 8 ч.**
  - Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) — 1 ч.
  - Практическая работа: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании -1 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать молекулы воды - 3 ч.
  - Практическая работа: моделирование и печать чашки - 3 ч.
- 7. Виды и назначение модификаторов — 4 ч.**
  - Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив») -1 ч.
  - Практическая работа: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании -1 ч.
  - Практическая работа «Моделирование и печать фигур по образцу» -1 ч.
  - Изучение модификатора «Логический» -1 ч.
- 8. Режим «Скульптинг» -5 ч.**
  - Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг» -1 ч.
  - Практическая работа: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг» -4 ч.
- 9. Настройка мира, визуализация - 3 ч.**
  - Практическая работа: моделирование цветных фигур -1 ч.
  - Практическая работа: применение материалов и текстурирования -1 ч.
  - Практическая работа: выставление источников света, визуализация -1 ч.
- 10. Разработка итогового проекта -3 ч.**
  - Проектная деятельность в 3D-моделировании -1 ч.
  - Разработка идей (мозговой штурм) -1 ч.
  - Практическая работа: моделирование проекта, печать модели проекта-1 ч.
- 11. Подведение итогов работы, итоговое тестирование -1 ч.**
  - Проведение итогового теста, подведение итогов, приглашение учащихся продолжить обучение -1 ч.

## Учебно-тематический план

№	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	1	1	-
2.	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	1	1	-
5.	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования	2	1	1
4.	Знакомство с 3D-принтером	1	-	1
5.	Элементарные геометрические фигуры	5	1	4
6.	Преобразование объектов	8	1	7
7.	Виды и назначение модификаторов	4	1	3
8.	Режим «Скульптинг»	5	1	4
9.	Настройка мира, визуализация	3	-	3
10.	Разработка итогового проекта	3	1	2
17.	Подведение итогов работы. Итоговое тестирование.	1	1	0
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</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)

-

### Техническое обеспечение

- 3D-принтер Mirimal Steel Rocket
- Ноутбук
- Мышь
- Микрофон
- Наушники

## Литература и электронные ресурсы

### Для учащихся

- Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков,- СПб.: Питер, 2013
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://video.yandex.ru>
  - Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 14. [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
  - Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
  - 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

### Для педагога

- Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006
- Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков.- СПб.: Питер, 2013
- Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. СПб.: Питер, 2012.
- 4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.  
<http://opac.skunb.ru/index.php?url=notices/index/IdNotice:249816/Source:default>
- Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004
- Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013
- Пястолова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности // «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012
- Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005
- Фирова Н.Н. Поиск и творчество - спутники успеха // «Дополнительное образование и воспитание» №10(156) 2012
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://video.yandex.ru>
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 14. [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
- 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

### Для родителей

- Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2008
- Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004
- Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. СПб.: Питер, 2012.
- Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
- 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
- Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.