****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Новизна:** работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое.

**Актуальность**: 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.

**Цель программы:** создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить творческие и дизайнерские способности обучающихся. Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий. Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование и 3D печать», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

## Задачи программы:

**Обучающие:**

* освоить создание сложных трехмерных объектов;
* получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок CyclesBlender;
* получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Аrmature;

## Развивающие:

* + создавать трехмерные модели;
  + работать с 3D ручкой;
  + развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
  + развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
  + развивать умения творчески подходить к решению задачи;
  + стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
  + способствовать развитию интереса к технике, моделированию.

## Воспитательные:

* Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
* Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-программ.
* В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
* Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
* формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
* воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

## Особенности возрастной группы

Программа «3D моделирование» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не более 10 человек. Форма обучения: очная.

## Прогнозируемые результаты

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получат навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получат начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

## Личностные результаты:

* готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
* мотивация деятельности;
* самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
* навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
* этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

## Регулятивные универсальные учебные действия:

* освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуация
* формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать
* достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
* оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

## Познавательные универсальные учебные действия:

* строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

## Метапредметные результаты:

**Регулятивные универсальные учебные действия:**

* умение принимать и сохранять учебную задачу;
* умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
* умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение
* этой цели;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
* умение различать способ и результат действия;
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения
* задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
* умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
* способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
* умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
* умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

## Познавательные универсальные учебные действия:

* умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
* умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
* умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
* умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
* умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
* умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
* умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
* умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

## Коммуникативные универсальные учебные действия:

* умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
* умение выслушивать собеседника и вести диалог;
* способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
* умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
* умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
* умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
* умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
* владение монологической и диалогической формами речи.

## Предметные результаты

**В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:**

* принципы моделирования трехмерных объектов;
* возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
* роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приемыиспользования текстур;
* приемы использования системы частиц;
* общие сведения об освещении;
* правила расстановки источников света в сцене.
* проектирования;
* инструменты средства для разработки трехмерных моделей и сцен;
* представление о трехмерной анимации;
* основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
* сведения о сферах применения трехмерной графики;
* самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;
* основные технологические понятия и характеристики;
* назначение и технологические свойства материалов;

## уметь:

* использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
* создавать модели и сборки средствами Blender;
* использовать модификаторы при создании 3D объектов;
* преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
* использовать основные методы моделирования;
* создавать и применять материалы;
* создавать анимацию методом ключевых кадров;
* использовать контроллеры анимации.
* применять пространственные деформации;
* создавать динамику объектов;
* правильно использовать источники света в сцене;
* визуализировать тени;
* составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
* выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
* конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
* проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;
* планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
* распределять работу при коллективной деятельности.
* владеть:
* работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;
* умения работать с модулями динамики;
* умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.

## Формы и виды учебной деятельности Методы обучения:

1. Тесты
2. Творческие задания
3. Презентация проектов
4. Наглядный метод.

## Методы воспитания:

1. Стимулирование.
2. Мотивация.
3. Метод дилемм.

## Формы организации образовательного процесса

Программа разработана для группового и индивидуального обучения.

## Формы организации учебного занятия

Занятия предполагают теоретическую и практическую часть.

* + на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
  + на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;
  + на этапе освоения навыков – творческое задание;
  + на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия;
  + методика проблемного обучения;
  + методика дизайн-мышления;
  + методика проектной деятельности.

## Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания.
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Название разделов | Всего часов | Виды учебных занятий, практических работ | | Форма контроля |
| Лекции | Практика |
| 1 | **Введение в 3D моделирование** | 18 | 6 | 12 | Устный доклад |
| 2 | **Объемное рисование 3д** | 40 | 16 | 24 | Практическая работа |
| 3 | **Изготовление моделей** | 44 | 14 | 32 | Практическая работа  Презентация проекта |

### Введение в 3D моделирование (18 часов)

Инструктаж по технике безопасности.

3D технологии. Понятие 3Dмодели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Знакомство с оборудованием.

### Объемное рисование 3д(40часов)

Программа [Fusion 360.](https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview) Знакомство с интерфейсомРисование плоских фигур. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3д моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей.

### Печать 3D моделей 44 часа)

Технологии 3D печати. Разновидности 3Д принтеров. Экструзия. 3Dпринтер особенности подготовки к печати.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | | | **Формы организации** | **Формы аттестации** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Введение в 3D**  **моделирование(18ч)** | **18** | **9** | **9** |  | Устный доклад |
|  | Введение в 3D  моделирование | 4 | 2 | 2 | **Лекция** |  |
|  | Техника безопасности | 2 | 2 | 0 | **Лекция с опросом** |  |
|  | Знакомство с оборудованием для 3Д моделирования и 3Д  печати | 6 | 2 | 4 | **Практическая работа** |  |
|  | Виды программ для  создания 3Д модели | 6 | 3 | 3 | **Лекция с практикой** |  |
|  | **Объемное рисование**  **3д (40ч)** | 40 | 7 | 33 |  | Практическая  работа |
|  | Программа [Fusion 360.](https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview)  Знакомство с интерфейсом. | 12 | 2 | 10 | **Лекция с практикой** |  |
|  | Рисование плоских  фигур | 6 | 1 | 5 | **Практическая работа** |  |
|  | Сборка 3Д-моделей из  плоских элементов | 6 | 1 | 5 | **Лекция с**  **практикой** |  |
|  | Объемное рисование  моделей | 4 | 1 | 3 | **Практическая**  **работа** |  |
|  | Работа с кейсом «Моя  первая 3Д- модель» | 6 | 1 | 5 | **Практическая работа** |  |
|  | Работа с кейсом  «Геометрические фигуры в 3Д-  моделировании» | 6 | 1 | 5 | **Практическая работа** |  |
|  | **Печать моделей на 3д**  **принтере(46ч)** | 44 | 12 | 34 | **Практическая**  **работа** | Практическая  работа |
|  | Технологии 3D печати | 6 | 2 | 4 | **Практическая работа** |  |
|  | Разновидности 3Д  принтеров | 4 | 2 | 2 | **Практическая работа** |  |
|  | 3D принтер особенности  подготовки к печати | 4 | 2 | 2 | **Практическая работа** |  |
|  | Печать кейсовых  заготовок | 12 | 2 | 12 | **Лекция с**  **практикой** |  |
|  | Печать собственных  проектов | 18 | 4 | 14 | **Лекция с**  **практикой** |  |
|  | ***Всего*** | **102** | **28** | **76** |  |  |

# ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Представление результатов образовательной деятельности планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

## Оценочные материалы

1. демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
2. экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
3. тестирование;
4. фотоотчеты и их оценивание;

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным учащимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания. Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной программы. При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

* + демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за
  + демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
  + фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
  + самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

## Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

## Материально-техническое обеспечение

*Помещение.*

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошопроветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но

должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

*Техническое обеспечение*. Для успешного проведения занятий необходимо иметь ПК или ноутбуки для каждого воспитанника. Программное обеспечение в соответствии с перечнем Программы.

# ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 c.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 c.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе VuexStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 c.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VuexStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 c.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D- моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 c.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в GoogleSketchUp - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 c.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 c.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 c.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 c.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 c.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006.

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Форма контроля** |
| 1 | Сентябрь |  | Презентация беседа | 3 | Введение в 3D моделирование | Беседа |
| 2 | Сентябрь |  | Беседа | 3 | Введение в 3D моделирование,  Техника безопасности | Устный опрос |
| 3 | Сентябрь |  | Практическое занятие | 3 | Знакомство с оборудованием для 3Д моделирования и 3Д  печати | Практическая работа |
| 4 | Сентябрь |  | Практическое занятие | 3 | Знакомство с оборудованием для 3Д моделирования и 3Д  печати | Практическая работа |
| 5 | Октябрь |  | Лекция | 3 | Виды программ для создания 3Д модели | Устный опрос |
| 6 | Октябрь |  | Лекция | 3 | Виды программ для создания 3Д модели | Устный опрос |
| 7 | Октябрь |  | Практическое занятие | 3 | Программа Fusion 360.  Знакомство с интерфейсом | Практическая работа |
| 8 | Октябрь |  | Практическое занятие | 3 | Программа Fusion 360.  Знакомство с интерфейсом | Практическая работа |
| 9 | Ноябрь |  | Практическое занятие | 3 | Программа Fusion 360.  Знакомство с интерфейсом | Практическая работа |
| 10 | Ноябрь |  | Лекция | 3 | Программа Fusion 360. | Тест |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Знакомство с  интерфейсом. |  |
| 11 | Ноябрь |  | Лабораторная работа | 3 | Рисование плоских фигур | Лабораторная работа |
| 12 | Ноябрь |  | Практическое занятие | 3 | Рисование плоских фигур | Лабораторная работа |
| 13 | Декабрь |  | Лекция | 3 | Сборка 3Д-моделей из плоских элементов | Беседа |
| 14 | Декабрь |  | Практическое занятие | 3 | Сборка 3Д-моделей из плоских элементов | Беседа |
| 15 | Декабрь |  | Лабораторная работа | 3 | Объемное рисование моделей | Лабораторная работа |
| 16 | Декабрь |  | Лабораторная работа | 3 | Работа с кейсом «Моя первая 3Д- модель» | Лабораторная работа |
| 17 | Январь |  | Практическое занятие | 3 | Работа с кейсом «Моя первая 3Д- модель» |  |
| 18 | Январь |  | Лабораторная работа | 3 | Работа с кейсом  «Геометрические фигуры в 3Д-  моделировании» | Лабораторная работа |
| 19 | Январь |  | Практическое занятие | 3 | Работа с кейсом  «Геометрические фигуры в 3Д-  моделировании» | Лабораторная работа |
| 20 | Февраль |  | Лекция | 3 | Технологии 3D печати | Устный опрос |
| 21 | Февраль |  | Практическое | 3 | Технологии 3D печати | Устный опрос |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | занятие |  |  |  |
| 22 | Февраль |  | Лабораторная работа | 3 | Разновидности 3Д принтеров | Устный опрос |
| 23 | Февраль |  | Лекция | 3 | Разновидности 3Д принтеров, 3D принтер особенности подготовки  к печати | Устный опрос |
| 24 | Февраль |  | Лабораторная работа | 3 | 3D принтер  особенности подготовки к печати, Печать  кейсовых заготовок | Лабораторная работа |
| 25 | Март |  | Лабораторная работа | 3 | Печать кейсовых заготовок | Лабораторная работа |
| 26 | Март |  | Лабораторная работа | 3 | Печать кейсовых заготовок | Лабораторная работа |
| 27 | Март |  | Лабораторная работа | 3 | Печать кейсовых заготовок | Лабораторная работа |
| 28 | Март |  | Лабораторная работа | 3 | Печать кейсовых заготовок | Лабораторная работа |
| 29 | Апрель |  | Лабораторная работа | 3 | Печать собственных проектов | Лабораторная работа |
| 30 | Апрель |  | Лабораторная работа | 3 | Печать собственных проектов | Лабораторная работа |
| 31 | Апрель |  | Лабораторная работа | 3 | Печать собственных проектов | Лабораторная работа |
| 32 | Апрель |  | Лабораторная | 3 | Печать собственных | Лабораторная |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | работа |  | проектов | работа |
| 33 | Май |  | Лабораторная работа | 3 | Печать собственных проектов | Лабораторная работа |
| 34 | Май |  | Лабораторная работа | 3 | Печать собственных проектов | Лабораторная работа |