

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Филипповская средняя общеобразовательная школа
МОУ ФИЛИППОВСКАЯ СОШ

Согласовано:
Зам. Директора по ВР
Турляковой Л.М.



Утверждено:
Пивоварова Т.А.
25.06.2022 год



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
центра образования естественно-научной
и технологической направленности «Точка роста»
«3D-моделька»
Срок реализации – 1 год

Разработчик программы:
Педагог дополнительного образования
Коновалов А.Д.

Филипповск, 2022 г

I. Пояснительная записка.

Введение

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Данная программа реализуется в технической направленности.

Классификация общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча — это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания.

Эта программа служит для создания творческого человека — решающей силе современного общества, ибо в современном понимании прогресса делается ставка на гибкое мышление, фантазию, интуицию. Достичь этого помогают занятия по данной программе, развивающие мозг, обеспечивающие его устойчивость, полноту и гармоничность его функционирования; способность к эстетическим восприятиям и переживаниям стимулирует свободу и яркость ассоциаций, неординарность видения и мышления.

Объединение «3D - моделька» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера.

Актуальность

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.

Особенности программы и педагогическая целесообразность

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные

психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и со-временный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

Цель программы

Цель программы: - создать условия для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности, обучить созданию электронных трёхмерных моделей, способствовать формированию творческой личности;

Задачи программы

Основные задачи программы:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования.
- ознакомить учащихся со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования.
- ознакомить с программами Tinkercad, «Autodesk 123D design», «3D MAX» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- формирование умений и навыков в применении компьютерных программ для создания трёхмерной модели реального объекта;
- развивать потребность к творческой деятельности, стремление к самовыражению;
- воспитывать взаимоуважение в коллективе;
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.

Принципы обучения

При проведении занятий по программе «3D - моделирование» учитываются следующие принципы, как:

- целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
- доступность, систематичность процесса совместного освоения содержания, форм и методов творческой деятельности;
- осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности;
- наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным;
- последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся;
- принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

Формирование компетенции осуществлять универсальные действия

Личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-эстетическая ориентация);

Регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);

Познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем);

Коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Использование элементов педагогических образовательных технологий

Организация образовательного процесса соответствует технологии проблемного обучения. Цель данной технологии - содействовать развитию у обучающихся критического мышления, опыта и инструментария учебно- исследовательской деятельности, ролевого и имитационного моделирования, возможности творчески осваивать новый опыт; поиску и определению учащимся собственных личностных смыслов и ценностных отношений. Для полноценного обучения необходимо сотрудничество учащихся между собой, поэтому необходимо использовать коллективные формы учебных занятий. Сочетание индивидуальных и коллективных форм занятий определяется тем, что восприятие учебной информации может происходить и при фронтальных занятиях, а усвоение знаний, овладение учебными умениями и навыками происходит индивидуально каждым. При организации образовательного процесса по технологии проблемного обучения, в учебных занятиях прослеживается коллективная учебная деятельность, участием детей в организации и проведении занятий.

При обучении воспитанников по данной программе предусматривается использование технологий коллективного способа обучения(КСО). Так по исследованиям ВЦНИИОТ установлено, что в долговременной памяти обучаемого откладывается: 10% услышанного, 25% увиденного, 60% сделанного самим, и более 90% сделанного самим и научив другого. При этом коллектив, а не отдельный человек обучают и каждый воспитанник активно участвует в обучении своих товарищей.

Для реализации настоящей программы используются основные методы работы - развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий), дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания, вариативность основного модуля программы), игро-вые.

Возрастные особенности детей

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 11-15 лет. Состав группы 10-15 человек. Набор детей в объединение – свободный.

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. Данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Важнейшей особенностью подростков является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. Общаясь с друзьями, младшие подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, опираясь на заповеди «кодекса товарищества». Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

Организация образовательного процесса

Данная программа ориентирована на детей среднего и старшего школьного возраста.

Общий срок реализации – 1 год. Программа предусматривает 184 часа: по два часа три раза в неделю.

Возраст воспитанников в учебных группах 11-15 лет. Количество детей в учебных группах 10-15 человек.

Основное внимание на занятиях уделяется формированию умений пользоваться программой «Open Office.org3.2» изучить основы векторной графики, конвертирование форматов; ознакомиться с программой «Autodesk 123D design» (сетка и твердое тело, STL формат), изучить 3D принтер «Альфа», программу «Repetier-Host»; научиться создавать авторские модели, знакомство с Tinkercad – регистрация в классе, пример выполнения заданий по моделированию.

При работе по данной программе используются самые разные формы организации занятий: теоретические (объяснение, самостоятельное изучение литературы), практические (создание моделей).

Спектр форм занятий широк: от проблемного урока до игры - путешествия; обычно - комбинированные занятия, сочетающие игровые и фантазийные ситуации с информационно-проблемными аспектами и практической работой.

Специфика работы по данной программе такова, что словесные, наглядные, практические методы подачи информации свободно интегрируются в рамках одного занятия, обеспечивая наибольшую эффективность усвоения материала.

Ресурсное обеспечение программы.

Условия реализации программы

Для реализации настоящей программы необходимо:

Организационно-методическое обеспечение:

- Наличие специальной методической литературы по информационным технологиям, педагогике, психологии.
- Возможность повышения профессионального мастерства: участие в методических объединениях, семинарах, конкурсах; прохождение курсов.
- Разработка собственных методических пособий, дидактического и раздаточного материала.
- Обобщение и распространение собственного опыта работы.

Материально-техническое обеспечение:

- Персональные компьютеры;
- 3D принтер «ZYZ pro»;
- Пластик PLA, ABS;
- Мультимедийный проектор с экраном;
- компакт-диски с обучающими и информационными программами по основным темам программы.
- Интернет ресурсы, обучающие занятия на платформе Tinkercad

Проверка результативности

Основными критерием эффективности занятий по данной программе является оценка знаний и умений воспитанников; используются следующие формы контроля:

- вводный (устный опрос);
- текущий (тестовые задания, игры, практические задания, упражнения)
- тематический (индивидуальные задания, тестирование);
- итоговый (коллективные творческие работы, создание проектов).

Кроме этого, для контроля знаний используется рейтинговая система. Усвоение теоретической части курса проверяется с помощью тестов. Каждое практическое занятие

оценивается определенным количеством баллов. В рамках курса предусматривается проведение не- нескольких тестов и, следовательно, подсчет промежуточных рейтингов (количество баллов за тест и практические задания). Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за все тесты и практические занятия по следующей схеме

- менее 50% от общей суммы баллов (синий кружок)
- от 50 до 70% от общей суммы баллов (зеленый кружок)
- от 70 до 100% от общей суммы баллов (красный кружок)

Итоги реализации программы оцениваются по результатам участия воспитанников районных и областных конкурсах 3D моделирования.

Критерии оценки ЗУН обучающихся

| Оцениваемые параметры | Низкий | Средний | Высокий |
|---|---|--|--|
| <i>Уровень теоретических знаний</i> | | | |
| | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. | Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы. | Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение матери-алом. |
| <i>Уровень практических навыков и умений</i> | | | |
| Работа с оборудованием (3D –принтер), тех-ника безопасности | Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности. | Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием. | Работает с оборудованием. |
| Способность изготовления модели по образцу | может изготовить модель по образцу без помощи педагога. | Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога. | Способен изготовить модель по образцу. |
| Степень самостоятельности изготовления модели | Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели. | Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям. | Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели. |
| <i>Качество выполнения работы</i> | | | |
| | Модель в целом получена, но требует серьезной доработки. | Модель требует незначительной корректировки | Модель не требует исправлений. |

Прогнозируемые результаты

Ожидаемые результаты

Формирование компетенции осуществлять **универсальные действия**.

- личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация),
- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция),
- познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем),
- коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов,

управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Должны знать:

- основы компьютерной технологии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- базовые пользовательские навыки;
- принципы работы с 3D - графикой;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;

Должны уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
пользоваться редактором трёхмерной графики «Open Office.org3.2» «3D MAX»; создавать трёхмерную модель реального объекта; уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие:

- Техника безопасности;
- История развития технологий печати;
- Формирования объемных моделей.
- Программные средства для работы с 3D моделями.

2. Технология 2D моделирование:

- Обзор 2D графики, программ
- Знакомство с программой «Open Office.org3.2», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие

3. Технология 3D моделирования:

- Обзор 3D графики, программ
- Знакомство с программой «Autodesk 123D design», сетка и твердое тело, STL формат, практическое занятие.

4. 3D печать:

- Изучение 3D принтера «Альфа», программы «Repetier-Host», практическое занятие.

5. Создание авторских моделей и их печать:

- Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.

6. Итоговое занятие:

- Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №п\п | Наименование темы | Теория | Практика | Общее количество часов |
|------|-----------------------------|--------|----------|------------------------|
| 1 | Вводное занятие | 4 | 2 | 6 |
| 2 | Технология 2D-моделирование | 14 | 20 | 34 |

| | | | | |
|---------------------|--|-----------|------------|------------|
| 3 | Технология 3D-моделирование | 14 | 40 | 54 |
| 4 | 3D - печать | 10 | 40 | 50 |
| 5 | Создание авторских моделей и их печать | 4 | 32 | 36 |
| 6 | Итоговое занятие | 2 | 2 | 4 |
| Итого часов: | | 48 | 136 | 184 |

Методическое обеспечение программы

В объединении «3D-моделька» планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, конкурсы, как местные так и выездные;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично- поисковые, проблемные, исследовательские.

Перечень дидактических материалов:

видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи. *Материально-технические средства и оборудование, необходимые для работы в объединении «3D-моделирование»:* оборудование: ПК, 3D принтер «Альфа»

материалы: Пластик PLA, ABS.

Учебное помещение соответствует требованиям СанПиНа.

Для успешного овладения содержанием образовательной программы сочетаются различные формы, методы и средства обучения. Для развития фантазии у детей проводятся занятия, на которых они создают различные рисунки, графические примитивы.

Формы и методы обучения

На занятиях по данной программе используются такие формы обучения, как - фронтальная

- коллективная
- групповая (работа с группой, звеном, бригадой, парой)
- индивидуальная (работа с одним обучающимся)

В работе объединений по программе используются формы проведения учебного занятия, классифицируемые по основной дидактической цели:

- Вводное учебное занятие
- Учебное занятие изучения нового материала
- Учебное занятие закрепления изученного материала
- Учебное занятие применения знаний и умений
- Учебное занятие проверки и коррекции знаний и умений
- Комбинированное учебное занятие

Календарно-тематический план

| № п/п | Тема учебного занятия | Тип и форма занятия | Кол-во часов | Содержание деятельности | |
|-------|--|-----------------------|--------------|---|---|
| | | | | Теоретическая часть занятия /форма организации деятельности | Практическая часть занятия /форма организации деятельности |
| 1 | Вводное занятие | Изучения новых знаний | 2 | Основная деятельность, цели и задачи объединения | Выставка работ учащихся прошлых лет |
| 2 | Основы 3D моделирования. История развития технологий печати | Изучения новых знаний | 2 | 3D модели | Визуальное изучение 3D моделей |
| 3 | Программные средства для работы с 3D моделями | Комбинированное | 2 | Программные средства для работы с 3D моделями | Знакомство с программными средствами для работы с 3D моделями |
| 4 | Обзор 2D графики, программ | Комбинированное | 2 | Графические редакторы | Знакомство с изображениями в графических редакторах |
| 5 | Графический редактор OpenOffice.org Draw | Комбинированное | 2 | Графический редактор OpenOffice.org Draw | Знакомство с графическим редактором OpenOffice.org Draw |
| 6 | Использование OpenOffice.org Draw. Типы рисунков | Комбинированное | 2 | Типы рисунков | Знакомство с графическим редактором OpenOffice.org Draw |
| 7 | Принципы работы с программой. Графические примитивы | Комбинированное | 2 | Графические примитивы | Принципы работы с программой |
| 8 | Создание графических примитивов. Линии и стрелки. Соединительная линия | Комбинированное | 2 | Линии и стрелки. Соединительная линия | Создание графических примитивов |
| 9 | Создание графических примитивов. Прямоугольники. | Комбинированное | 2 | Прямоугольники | Создание графических примитивов |
| 10 | Создание графических примитивов. Окружности, эллипсы, дуги, сегменты и сектора | Комбинированное | 2 | Окружности, эллипсы, дуги, сегменты и сектора | Создание графических примитивов |

| | | | | | |
|----|--|-----------------|---|---|----------------------------------|
| | липсы, дуги, сегменты и сектора | | | | |
| 11 | Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники | Комбинированное | 2 | Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники | Создание графических примитивов |
| 12 | Создание графических примитивов. Трехмерные объекты | Комбинированное | 2 | Трехмерные объекты | Создание графических примитивов |
| 13 | Создание графических примитивов. Текст | Комбинированное | 2 | Текст | Создание графических примитивов |
| 14 | Модификация графических объектов. Изменение размера и перемещение. | Комбинированное | 2 | Изменение размера и перемещение. | Модификация графических объектов |
| 15 | Модификация графических объектов. Текст объектов | Комбинированное | 2 | Текст объектов | Модификация графических объектов |
| 16 | Модификация графических объектов. Эффекты. Использование редактора точек | Комбинированное | 2 | Эффекты. Использование редактора точек | Модификация графических объектов |
| 17 | Модификация графических объектов. Свойства области. | Комбинированное | 2 | Свойства области. | Модификация графических объектов |
| 18 | Модификация графических объектов. Свойства линий. Свойства текста | Комбинированное | 2 | Свойства линий. Свойства текста | Модификация графических объектов |
| 19 | Позиционирование объектов. Выравнивание. Расположение | Комбинированное | 2 | Выравнивание. Расположение | Позиционирование объектов |
| 20 | Позиционирование объектов. Распределение. | Комбинированное | 2 | Распределение. | Позиционирование объектов |
| 21 | Позиционирование объектов. Точное позиционирование объектов | Комбинированное | 2 | Точное позиционирование объектов | Позиционирование объектов |
| 22 | Преобразование объектов. Группы объектов. | Комбинированное | 2 | Группы объектов. | Преобразование объектов |

| | | | | | |
|----|---|-------------------------|---|--|--------------------------------------|
| 23 | Преобразование объектов. Комбинирование объектов | Комбинированное | 2 | Комбинирование объектов | Преобразование объектов |
| 24 | Преобразование объектов. Логические операции над объектами | Комбинированное | 2 | Логические операции над объектами. | Преобразование объектов |
| 25 | Преобразование объектов. Графические стили | Комбинированное | 2 | Графические стили | Преобразование объектов |
| 26 | Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом. | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 27 | Первый запуск Autodesk 123D Design | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 28 | Как управлять объектом в Autodesk 123D Design | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 29 | Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 30 | Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 31 | Инструмент Extrude | Комбинированное | 2 | Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline), прямоугольник (Rectangle) | Рисование плоских фигур и полигонов |
| 32 | Рисование плоских фигур и полигонов. Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline), | Комбинированное | 2 | Окружность (Circle), эллипс (Ellipse), тор (Torus), конус (Cone) | Рисование плоских фигур и полигонов |
| 33 | Рисование плоских фигур и полигонов. Прямоугольник (Rectangle) | Комбинированное | 2 | Инструмент Sweep | Рисование плоских фигур и полигонов |
| 34 | Рисование плоских фигур и полигонов. Окружность (Circle), эллипс (Ellipse) | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 35 | Рисование плоских фигур и полигонов. Тор (Torus), конус (Cone) | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 36 | Рисование плоских фигур и | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |

| | | | | | |
|----|--|-------------------------|---|----------------------------|--|
| | полигонов. Инструмент Sweep | | | | Design. |
| 37 | Рисование плоских фигур и полигонов. | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 38 | Использование цветов и материалов. | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 39 | Использование цветов и материалов. | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Создание простых форм |
| 40 | Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Создание простых форм |
| 41 | Инструмент Revolve | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Моделирование в среде Autodesk 123D Design |
| 42 | Создание простых форм | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Моделирование в среде Autodesk 123D Design |
| 43 | Создание простых форм | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 44 | Манипуляции с объектами. | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 45 | Манипуляции с объектами. | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 46 | Создание простых форм «Капля воды» | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 47 | Создание простых форм «Молекула воды» | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 48 | Трехмерное моделирование модели по изображению | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 49 | Трехмерное моделирование модели по изображению | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 50 | Трехмерное моделирование модели по изображению | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 51 | Трехмерное моделирование модели по изображению | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 52 | Инструмент Snap | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |

| | | | | | |
|----|--|-----------------------|---|----------------------------|--|
| 53 | Инструмент Snap | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 54 | Инструменты Split Face и Split Solid | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 55 | Инструменты Split Face и Split Solid | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 56 | Инструменты Pattern | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 57 | Инструменты Pattern | Комбинированное | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Работа в среде Autodesk 123D Design. |
| 58 | Основы 3D печати | Изучения новых знаний | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 59 | Обзор 3D принтера | Изучения новых знаний | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 60 | Подключение 3D принтера | Комбинированное | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 61 | Первая настройка 3D принтера | Комбинированное | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 62 | Пробная печать | Комбинированное | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 63 | Программное обеспечение для 3D печати | Комбинированное | 2 | 3D принтер | Основы 3D печати |
| 64 | Установка и настройка Repetier-Host | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 65 | Загрузка предустановок слайсера в Repetier-Host | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 66 | Настройки слайсера для Repetier-Host. Вкладка «Print Settings» - «Настройки печати» | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 67 | Настройки слайсера для Repetier-Host. Вкладка «Filament Settings» «Настройки пластикового волокна» | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |

| | | | | | |
|----|---|-------------------------|---|---------------------------|--|
| 68 | Настройки слайсера для Repetier-Host. Вкладка «Printer Settings» - «Настройки принтера» | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 69 | Калибровка платформы в Repetier-Host | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 70 | Загрузка и выгрузка пластика. Загрузка пластика в Repetier-Host | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 71 | Загрузка и выгрузка пластика. Выгрузка пластика в Repetier-Host | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 72 | Типы поддержек и заполнения | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 73 | Типы поддержек и заполнения | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 74 | Виды пластиков | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 75 | Печать моделей при различных настройках | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 76 | Печать моделей при различных настройках | Комбинированное | 2 | Программа «Repetier-Host» | Основы работы с программой «Repetier-Host» |
| 77 | Печать моделей при различных настройках | Комбинированное | 2 | Технологии печати | Создание 3D объектов |
| 78 | Технологии печати. SLA технология — лазерная стереолитография | Комбинированное | 2 | Технологии печати | Создание 3D объектов |
| 79 | Технологии печати. SLS— селективное лазерное спекание. | Комбинированное | 2 | Технологии печати | Создание 3D объектов |
| 80 | Технологии печати. MJM — метод наплавления | Комбинированное | 2 | Технологии печати | Создание 3D объектов |
| 81 | Технологии печати. DLP — технология наплавления | Практич. применение ЗУН | 2 | Технологии печати | Создание 3D объектов |

| | | | | | |
|-----|--|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| 99 | Создание авторских моделей и их печать | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Моделирование в среде Autodesk 123D Design, 3D печать |
| 100 | Создание авторских моделей и их печать | Практич. применение ЗУН | 2 | Среда Autodesk 123D Design | Моделирование в среде Autodesk 123D Design, 3D печать |
| 101 | Защита моделей | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | Подведение итогов учебного года | Выставка моделей, созданных учащимися |
| 102 | Заключительное занятие | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | Подведение итогов учебного года | Выставка моделей, созданных учащимися |

I. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

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

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

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

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

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

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

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

<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.html