**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«БЕССОНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

**БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена  на заседании педагогического совета  от «25» августа2023 г. протокол №1 | УТВЕРЖДАЮ  Директор МОУ «Бессоновская СОШ»  Приказ № 111 «25» августа 2023 г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ З.И.Афанасьева |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**3D-АРТ моделирование**

Направленность – техническая

Возраст обучающихся –10-15 лет

Срок реализации – 1 год

Количество часов –76 часов

Автор-составитель – Черняева Анастасия Александровна, педагог дополнительного образования МОУ «Бессоновская СОШ»

**Белгородский район, 2023 г.**

Программа внеурочной деятельности «3D-АРТ моделирование» тематическая образовательная рабочая программа внеурочной деятельности, техническое направление

Автор программы: Черняева А.А..

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета

МОУ «Бессоновская СОШ»

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Афанасьева З.И.

1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D-ART моделирование»составлена в соответствии с действующими федеральными, региональными нормативными правовыми актами и локальными актами МОУ «Бессоновская СОШ» на 2023-2024 уч.год.

Программа реализуется в рамках технической направленностидля внеурочного обучения школьников.

**Цели:**

* Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.
* Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.
* Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D-печати.

**Задачи:**

*Обучающие*:

- расширить общий технический кругозор;

- дать сведения по основам инженерного 3D-моделирования;

- изучить принцип работы и устройство 3D-принтеров;

- ознакомить с отличительными особенностями той или иной технологии и их границы применимости в соответствии с использованным оборудованием;

- обучить работе на 3D-принтере.

*Развивающие*:

- развить элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;

- сформировать опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;

- развить навыки самостоятельного моделирования и конструирования, воспроизводящего и творческого воображения;

- пробудить интерес к устройству различного современного высокотехнологичного оборудования;

- сформировать умение рационально распределять время, анализировать результаты как своей деятельности, так и других обучающихся;

*Воспитательные*:

- развить устойчивый интерес к выбранному профилю деятельности;

- сформировать навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и с педагогом;

- сформировать ценностное отношение к технологии как возможной области будущей практической деятельности.

**Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на 1 учебный год (76 академических часов).

**Формы и режим занятий.**

Занятия проходят 1 раз в неделю, продолжительностью 80 минут с 15-минутным перерывом.

**Формы проведения занятий**.

Занятия проводятся в форме лекций, практических работ и обсуждения.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод.

*Метод строго регламентированного задания.* Задание должно быть понятно обучаемому, он должен иметь представление о конечной форме модели, анимации.

*Групповой метод* (мини-группы). Групповое задания предполагает организацию малой группы (2– 4 человека), выполняющую одно задание. При групповой схеме занятия предполагается определение ролей и ответственности в группе, выбор рационального способа создания модели.

*Метод самостоятельной работы*. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

*Соревновательный метод.* Выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы в конце занятия и проектов в конце обучения.

*Словесный метод***.** Вербальное описания заданий и оценки результатов.

*Метод визуального воздействия***.** Демонстрация визуализированых рисунков, примеров разработанных моделей, анимаций.

*Дискуссия.* Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

*Элементы дистанционного обучения.*Для обучающихся предусмотрена возможность включения в образовательный процесс элементов дистанционного обучения (образовательная площадка в сети Интернет). Все формы занятий проводятся в режиме конференций на базе платформы Сферум с функцией отображения экранов учащихся. Консультация учащихся во внеурочное время осуществляется при помощи социальной сети VK Мессенджер.

**Планируемые результаты:**

*Личностные результаты****:***

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
* развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
* формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

*Метапредметные результаты:*

* умение ставить учебные цели;
* умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
* умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
* умение сличать результат действий с эталоном (целью);
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
* умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

*Предметные результаты:*

* умение использовать терминологию моделирования;
* умение работать в среде графических 3D редакторов;
* умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
* умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
* умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
* поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
* владение устной и письменной речью.

1. Календарно-тематический план рабочей программы дополнительного образования учащихся по курсу «3D-ART моделирование».

Учебно-тематический план

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** |
| Введение в 3D-моделирование | 2 |
| 3D-моделирование в AutodeskTinkercad | 20 |
| 3D-моделирование в Компас 3D | 40 |
| Моделирование в LEGO DigitalDesigner | 14 |
| *Итого:* | **76** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Календарные сроки | | | | Тема учебного занятия | Тип и форма занятия | Кол-во часов | Содержание деятельности | | Воспитательная работа | Дидактические материалы, техническое обеспечение |
| Группа №1 Предполагаемые | Фактические | Группа №2 Предполагаемые | Фактические | Теоретическая часть занятия/форма организации деятельности | Практическая часть занятия/форма организации деятельности |
| Раздел 1. Введение в 3D-моделирование | | | | | | | | | | | |
| 1. |  |  |  |  | Вводное занятие  Инструктаж по технике безопасности.  Входной контроль. 3D-технологии. Понятие 3D-модели и виртуальной реальности. | Изучения новых знаний | 2 | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоение терминологии 3D-моделирования. | Тестирование по правилам техники безопасности. Входной контроль. Визуальное изучение 3D-моделей. | Воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим. Развитие устойчивого интереса к выбранному профилю деятельности. | ПК педагога, проектор, 3D-модели. |
| Раздел 2. 3D-моделирование вAutodeskTINKERCAD | | | | | | | | | | | |
| 2. |  |  |  |  | Знакомство с браузерным приложением AutodeskTinkercad. | Комбинированное | 2 | Браузер. СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 3. |  |  |  |  | Как управлять объектом в Autodesk TINKERCAD. Позиционирование объектов относительно друг друга. | Комбинированное | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 4. |  |  |  |  | Рисование плоских фигур и полигонов. Окружность (Circle), эллипс (Ellipse), Tор (Torus), конус (Cone) | Комбинированное | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 5. |  |  |  |  | Инструмент Sveep. Использование цветов и материалов. | Комбинированное | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 6. |  |  |  |  | Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок. Инструмент Revolve. | Комбинированное | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 7. |  |  |  |  | Создание простых форм. Манипуляции с объектами.Создание простых форм «Капля воды» | Практическое применение ЗУН | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 8. |  |  |  |  | Трехмерное моделирование модели по изображению. | Практическое применение ЗУН | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 9. |  |  |  |  | Подготовка проектов к защите. | Практическое применение ЗУН | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся с возможностью выхода в сеть Интернет. |
| 10. |  |  |  |  | Защита проекта. Работа над ошибками. | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | Среда AutodeskTINKERCAD. | Работа в сети Интернет. Работа в среде AutodeskTINKERCAD. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся и педагога с возможностью выхода в сеть Интернет, проектор. |
| 11 |  |  |  |  | Подготовка проектов к печати. Печать на 3D-принтере. | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | СредаAutodeskTINKERCAD. 3D-принтер. Подведение итогов раздела. | Работа в сети Интернет. РаботавсредеAutodeskTINKERCAD. Основы 3D-печати. Выставка моделей, созданных учащимися. | Воспитать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу. | ПК учащихся и педагога с возможностью выхода в сеть Интернет, 3D-принтер, пластик PLA для 3D принтера. |
| Раздел 3. 3D-моделирование в Компас 3D | | | | | | | | | | | |
| 12. |  |  |  |  | Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы. Типы документов. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 13. |  |  |  |  | Настройка пользовательского интерфейса. Основные элементы рабочего окна документа. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 14. |  |  |  |  | Фрагмент.Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 15. |  |  |  |  | Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями.Тела вращения. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 16. |  |  |  |  | Требования к эскизам при формировании объемного элемента. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 17. |  |  |  |  | Создание группы геометрических тел. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 18. |  |  |  |  | Создание 3D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 19. |  |  |  |  | Редактирование 3D–модели. Создание 3D–модели с элементами скругления и фасками. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 20. |  |  |  |  | Создание 3D – модели с помощью «операции вращения» по ее плоскому чертежу. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 21. |  |  |  |  | Отсечение части детали плоскостью и по эскизу. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 22. |  |  |  |  | Работа с текстом. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 23. |  |  |  |  | Созданиетрёхмерного текста. | Комбинированное | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 24. |  |  |  |  | Создание объекта с 3D-текстом. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 25. |  |  |  |  | Решение творческих задач. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся с ПО Компас 3D, карточки с заданиями. |
| 26. |  |  |  |  | Создание и настройка нового чертежа. Создание трех стандартных видов. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 27. |  |  |  |  | Построение разреза. Простановка размеров. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 28. |  |  |  |  | Заполнение основной надписи. Печать изображения. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся и педагога с ПО Компас 3D, принтер, бумага А4. |
| 29. |  |  |  |  | Создание произвольной модели. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Развитие устойчивого интереса к выбранному профилю деятельности. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 30. |  |  |  |  | Подготовка проектов к защите. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда Компас 3D. | Работа в среде Компас 3D. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся с ПО Компас 3D. |
| 31. |  |  |  |  | Печать проектов. | Практическое применение ЗУН | 2 | 3D-принтер. | Основы 3D-печати. | Развитие устойчивого интереса к выбранному профилю деятельности. | ПК учащихся и педагога с ПО Компас 3D, 3D-принтер, пластик PLA для 3D принтера. |
| Раздел 4. Моделирование в LEGO DigitalDesigner | | | | | | | | | | | |
| 32. |  |  |  |  | Режимы LEGO DigitalDesigner. Интерфейс программы. Панель деталей. | Комбинированное | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner. |
| 33. |  |  |  |  | Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. | Комбинированное | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner. |
| 34. |  |  |  |  | Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. | Комбинированное | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Формирование ценностного отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner. |
| 35. |  |  |  |  | Сборка произвольной модели. Анимация сборки. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Развитие устойчивого интереса к выбранному профилю деятельности. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner. |
| 36. |  |  |  |  | Подготовка проектов к защите. | Практическое применение ЗУН | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner. |
| 37. |  |  |  |  | Защита проекта. Работа над ошибками. | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | Среда LEGO DigitalDesigner. | Работавсреде LEGO Digital Designer. | Формирование навыков сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками и педагогом. | ПК учащихся с ПО LEGO DigitalDesigner, ПК педагога, проектор. |
| 38. |  |  |  |  | Подготовка проектов к печати. Печать на 3D-принтере. | Обобщение и систематизация ЗУН | 2 | СредаLEGODigitalDesigner. 3D-принтер. Подведение итогов раздела. | РаботавсредеLEGODigitalDesigner. Основы 3D-печати. Выставка моделей, созданных учащимися. | Воспитание чувства личной и коллективной ответственности за выполняемую работу. | ПК учащихся и педагога с ПО LEGO DigitalDesigner, 3D-принтер, пластик PLA для 3D принтера. |

1. Содержание рабочей программы.

*Введение в 3D-моделирование (2 часа)*

Инструктаж по технике безопасности.

3D-технологии. Понятие 3D-модели и виртуальной реальности.Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

*3D-моделирование в AutodeskTINKERCAD(20 часов)*

Знакомство с программой. Сетка и твердое тело. STL формат. Трехмерное моделирование модели по изображению.

*3D-моделирование в Компас 3D(40 часов)*

Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы. Типы документов. Основныеэлементы рабочего окна документа. Фрагмент. Окно документа. Геометрические тела и их элементы. Создание геометрических тел,ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники. Создание геометрических тел,ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения. Требования к эскизам приформировании объемного элемента. Создание группы геометрических тел. Создание 3D-модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Редактирование 3D–модели. Создание 3D–модели с элементами скругления и фасками. Создание 3D–модели с помощью «операции вращения» по ее плоскомучертежу. Отсечение части детали плоскостью. Отсечение части детали по эскизу.Решение творческих задач.

*Моделирование в LEGO DigitalDesigner (14 часов)*

Режимы LEGO DigitalDesigner. Интерфейс программы. Панель деталей. Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей: скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. Сборка моделей. Анимация сборки.

1. Средства контроля.

Система оценки результатов освоения ОП состоит из промежуточной аттестации учащихся, которая проводится в декабре (I полугодие) и мае (II полугодие) текущего учебного года в сроки, установленными календарным учебным графиком ОП.

В начале учебного года осуществляется входной контроль знаний и умений учащихся, который проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся. Входной контроль осуществляется в форме тестирования (Приложение 1) и беседы с учащимся.

В концекаждого занятия проводится опрос обучаемых школьников по вопросам предыдущего занятия.

В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала. Подготавливаются модели для выставок и участия в творческих конкурсах.

Формы промежуточной аттестации учащихся:

I полугодие: Создание эскиза и 3d модели.

II полугодие: Создание эскиза и 3d модели, тестирование (Приложение 2) и беседа с учащимся.

1. Учебно-методические средства обучения.

Материально-техническая база

1. 3D-принтер.
2. Пластик для 3D-принтера.
3. Рабочие места по количеству учащихся (максимум 2 человека на одно компьютерное место), оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечениемLEGO DigitalDesigner ,Компас 3D, с доступом в сеть Интернет и ПО для 3D-принтера.
4. Рабочее место педагога, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением.
5. Доска.
6. Комплект учебно-методической документации: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа, рабочая программа к дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе, раздаточный материал, задания, компакт-диски с обучающими и информационными программами по основным темам программы.
7. Цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).
8. Проектор.

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.
2. Конституция РФ от 12.12.1993 (ред. 01.07.2020).
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. 31.07.2020).
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
5. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006т№06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

Литература для педагогов:

1. Комарова И.В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. ‒ СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.
2. Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании / Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В. Князева. ‒ П.: Каро, 2017. – 208 с.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Конакова И.П., Пирогова И.И. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD. - И.: Уральский университет, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. TinkerCAD -online-сервис и среда моделирования для работы с 3D[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/>.
2. Методические материалы по КОМПАС-3D [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.edu.ascon.ru>.
3. Преподавание: наука и жизнь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kpolyakov.spb.ru/school/osnbook.htm.
4. Сайт фирмы АСКОН [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.ascon.ru>.
5. Уроки в программах LEGODigitalDesigner, AutodeskTINKERCAD, Компас 3D[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://yandex.ru/video/>
6. Уроки трехмерной графики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://3d.demiart.ru/books/.
7. Энциклопедия 3D печати [Электронный ресурс]. –Режим доступа:<https://3dtoday.ru/>.

Приложение 1

Входное тестирование

1. Какая кнопка клавиатуры подтверждает выбранное действие:

А) Enter

Б) Esc

В) Пробел

Г) Backspace

2.С помощью какой кнопки мыши осуществляется выбор кнопки на панели инструментов?

А) Левая

Б) Правая

В) Колесико мыши

3. Назначение 3D-модели?

А) Показать внешний вид будущего изделия

Б) Показать свойства изделия

В) Показать материал изделия

4. Как называют человека,работающего с 3D-моделями?

А) 3D-художник

Б) 3D-строитель

В) 3D-механик

Г) 3D-рисовальщик

5. Где наиболее широко применяется трёхмерная графика? (возможны несколько вариантов ответа)

А) В кинематографе

Б) В театре

В) Дома

Г) В компьютерных играх

Д) В докладах и рефератах

6. Интерес к моделированию появился благодаря крупнейшим индустриям развлечений,каким?

А) Кино, видеоигры и виртуальная реальность

Б) Кино

В) Кино, видеоигры и видео

7. Выберите верную расшифровку аббревиатуры «3D»

А) 3 Doctors

Б) 3 Dimensions

В) 3 Digitals

Г) 3 Diamonds

8. Укажите соответствие объектов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Пирамида | А | Создание базовых 3D-тел и стен | AutoCAD 2017 | Autodesk Knowledge Network |
| 2 | Сфера | Б | Создание базовых 3D-тел и стен | AutoCAD 2017 | Autodesk Knowledge Network |
| 3 | Параллелепипед | В | Создание базовых 3D-тел и стен | AutoCAD 2017 | Autodesk Knowledge Network |
| 4 | Цилиндр | Г | Создание базовых 3D-тел и стен | AutoCAD 2017 | Autodesk Knowledge Network |

Ключ

1. А (1б)

2. А (1б)

3. А (1б)

4. А (1б)

5. АГ (2б)

6. В (1б)

7. Б (1б)

8. 1Г2В3А4Б (4б)

Критерии оценивания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баллы | 4-6 | 7-9 | 10-12 |
| Оценка | 3 | 4 | 5 |

Приложение 2

Итоговое тестирование

1. Какова точность воссоздания 3D-моделей артефактов?

А) Средняя

Б) Низкая

В) Высокая

2. На этом этапе математическая (векторная) пространственная модель превращается в плоскую (растровую) картинку?

А) Алгоритмирование

Б) Текстурирование

В) Моделирование

Г) Рендеринг

3. Из чего состоит любой объект в 3D-моделях?

А) Платформа

Б) Плацдарм

В) Полигон

Г) Поле

4. Является ли трёхмерная графика видом векторной графики?

А) Да

Б) Нет

5. Как называется программа для моделирования 3D-моделей LEGO роботов?

А) Компас 3D

Б) SweetHome 3D

В) LEGODigitalDesigner

Г) Lego EV3

6. Как называется программа для 3D-моделирования интерьера?

А) Компас 3D

Б) SweetHome 3D

В) LEGODigitalDesigner

Г) Lego EV3

7. Какая система координат применяется в KOMПAC-3D?

А) Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.

Б) Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве

В) Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

Г) Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

8. Какие виды привязок вы знаете?

А) Глобальные, локальные, клавиатурные.

Б) Первичные, вторичные, третичные.

В) Системные и внесистемные.

Г) Модельные и физические.

9. Выберите неверное утверждение.

А) Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать «по сетке».

Б) Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами. В) Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.

Г) Для точного черчения используется режим сетка. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

10. Как установить ортогональный режим черчения в системе КОМПАС?

А) Нажать на клавишу F8 или при черчении держать нажатой клавишу Shift. Б) Нажать на панели Текущее состояние на правый магнит.

В) Нажать на Enter.

Г) Включить сетку и привязку к сетке.

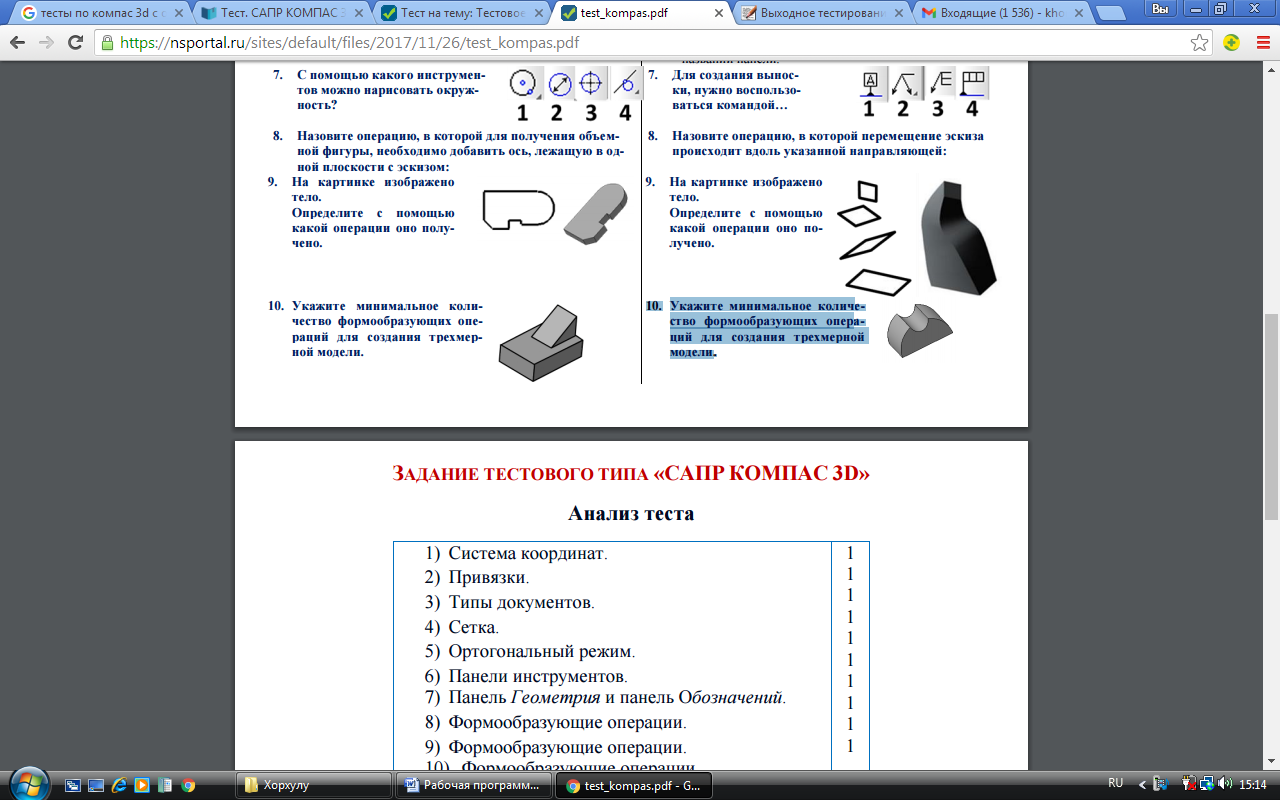
11. Как отобразить Панель свойств, если она исчезла с экрана КОМПАС

А) Инструменты→Панели инструментов→Панель Свойств.

Б) Вид→Панели инструментов→Панель Свойств.

В) Сервис→Панели инструментов→Панель Свойств.

Г) Файл→Панели инструментов→Панель Свойств.



12. Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели.

Ключ

1. В (1б)

2. В (1б)

3. В (1б)

4. Б (1б)

5. В (1б)

6. Б (1б)

7. Б (1б)

8. А (1б)

9. В (1б)

10. А (1б)

11. Б (1б)

12. 1 (2б)

Критерии оценивания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баллы | 5-7 | 8-10 | 11-13 |
| Оценка | 3 | 4 | 5 |