

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга

Е.А.Резниченко



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3-D моделирование»

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 8-17 лет

Разработчик:
Творун Денис Павлович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «3D – моделирование» разработана в соответствии с Законом об образовании в Российской Федерации, Стратегией развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020». Программа доработана для решения задач, поставленных в федеральном государственном образовательном стандарте.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации учащихся.

Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров, порой превосходящих реальный мир по качеству представления графической информации.

В последнее время в стране и в Санкт-Петербурге сложилась ситуация дефицита инженерных кадров и квалифицированных рабочих технических специальностей. В то же время существует проблема профессиональной ориентации тех школьников, которые могли бы планировать связать свое будущее с проектированием, конструированием в машиностроении, приборостроении и т.д. И здесь хорошим способом профессиональной ориентации может стать погружение подростка в творческую деятельность по созданию 3D-моделей реальных конструкций, механизмов, по решению задач, встречающихся в работе архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, специалиста по созданию анимационных 3D-мирови т.п.

Таким образом, **актуальность** создания **программы** «3D – моделирование» обусловлена необходимостью обеспечить современному российскому школьнику уровень владения компьютерными технологиями, соответствующий мировым стандартам, а также социально-экономической потребностью в обучении, воспитании и развитии интеллектуальных и творческих способностей подрастающего поколения в инженерно-технической области.

Новизна программы заключается:

- в адаптированном для восприятия школьниками **содержании** программы обучения 3D-технологиям, таким как:
 1. инженерная система автоматизированного проектирования (САПР),
 2. компьютерный редактор трехмерной графики и анимации,
 3. прототипирование,
 4. визуализация,
 5. 3D-печать;

- в **разноуровневости** как принципе проектирования и реализации программы;
- в предоставлении **возможности обучения** работе в инженерной системе автоматизированного проектирования Creo;
- в использовании на базовом уровне обучения специально разработанных блоков для **организации предпрофессиональных проб школьников** в освоении как инженерных 3D-технологий, так и дизайнерских графических редакторов 3D-графики и анимации;
- в создании поля предъявления результатов освоения программы через **организацию новых специальных конкурсных мероприятий** для начинающих и «продвинутых» пользователей в освоении 3D- технологий.

Технические достижения и социальные изменения начала XXI века предъявили новые требования к инженерной деятельности, инженерному образованию. Возможность эффективного усвоения научно-учебной информации, практического применения в разработке, подготовке и обслуживании современного производства требуют понимания и чтения графических изображений технических объектов и процессов. Школьники, изучая один из профессиональных пакетов САПР, получают практические знания о черчении, моделировании и параметрическом проектировании, создают собственные инженерно-технические проекты, с которыми участвуют в различных конкурсах, выставках и научно-технических конференциях. Программа рассчитана на развитие инженерно-технических способностей и дает знания принципов работы в САПР, а значит, преимущество при обучении в средних и высших учебных заведениях и впоследствии обеспечивает конкурентоспособность как будущих специалистов.

Дополнительная общеразвивающая программа «**3D - моделирование**» разработана согласно требованиям, рекомендациям, положениям следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2020 года (включает все изменения до 6 февраля 2020г.)
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении порядка организации об осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам» №196 от 09.11.2018 г.
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" // Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28
- Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года. Постановление Правительства РФ от 4.10.2000 г. № 751
- Национальный проект "Образование" // Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р
- Концепция развития дополнительного образования
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России

- Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающие способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития // Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 №1239
- Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2018 № 2950-р «Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтерства) в РФ до 2025 года
- Об образовании в Санкт-Петербурге//Закон Санкт-Петербурга от 17.07.2013 года № 461-83
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р
- Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы "Петербургские перспективы" // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р.

Направленность программы

ДОП «3D - моделирование» относится к технической направленности.

Адресат программы

По ДОП «3D - моделирование» принимаются все желающие 8-17 лет.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является расширение знаний обучающихся по отдельным разделам курса общей информатики, программирования, моделирования, технического творчества.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – общекультурный.

Объем и срок освоения программы

Программа реализуется в течение 1 год – 72 часа.

Цель программы - удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и самореализация личности ребенка на основе формирования интереса к научно-техническому творчеству в процессе освоения 3D-технологий, помощь в профессиональной ориентации.

Задачи программы

-обучающие:

- получить представление об основах компьютерной трехмерной графики, об инженерном моделировании;
- познакомиться с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- получить представление о компьютерных системах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции по созданию трехмерных моделей;
- научиться читать простые чертежи, создавать простейшие модели объектов, деталей, сборочные конструкции;
- освоить навыки практического решения инженерно-технических или дизайнерских задач с помощью выбранного редактора или программы;
- научиться создавать 3D-модели, сборочные конструкции (сборки), сцены и визуализировать их;

- освоить навыки работы с 3D-принтером;

-развивающие:

- развивать логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение;
- определиться с выбором дальнейшего образовательного маршрута в изучении 3D-технологий;
- развивать кругозор, интерес к техническим профессиям и осознание ценности инженерного образования

-воспитательные:

- вызвать интерес к инженерно-техническому образованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать уважение к инженерному труду

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере: гуманизм, целеустремленность;
- в познавательной, когнитивной, интеллектуальной сфере: выработка навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели; самостоятельно осуществлять свою деятельность;
- владение навыками познавательной деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности.

Предметные результаты:

- научиться создавать 3D-модели, сборочные конструкции (сборки), сцены и визуализировать их;
- освоить навыки работы с 3D-принтером;
- освоить приемы подготовки модели к печати и выполнения печати на 3D-принтере;

Язык реализации программы: русский язык.

Форма обучения:

Обучение по ДОП «3D - моделирование» осуществляется в очной форме.

Условия набора в группу:

В группу принимаются все желающие без предварительного отбора.

Условия формирования групп:

В группу принимаются мальчики и девочки 8-17 лет.

Количество обучающихся в группе:

Наполняемость групп – не менее 15 человек.

Формы организации занятий:

Программой предусмотрены аудиторские занятия, которые проводятся по группам.

Формы проведения занятий:

- Основная форма организации деятельности обучающихся по программе – учебное занятие. Оно может быть построено как традиционно, так и использованы другие формы: мастер-классы, тематические праздники, олимпиады. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при проведении практических работ.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В рамках ДОП «3D - моделирование» используются следующие формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- групповые занятия;
- занятия в парах;
- индивидуальная самостоятельная работа (выполнение учащимся самостоятельного задания в соответствии с его возможностями);
- фронтальная групповая работа;
- работа в малых группах (выполнение заданий в мини группах);
- коллективная работа (выполнение заданий при подготовке к олимпиадам, конкурсам).

Материально-техническое оснащение:

- ноутбуком с установленным необходимым ПО;
- мультимедийным проектором;
- 3d материалы.

Учебно-тематический план

| № разд /тема | Разделы и темы | Кол-во учебных часов | | | Форма промежуточной аттестации |
|--------------|--|----------------------|-----------|-----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 2 | 1 | 1 | |
| 1.1 | Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой | 2 | 1 | 1 | Опрос, зачет |
| 2 | Понятия моделирования и конструирования | 2 | 1 | 1 | |
| 2.1 | Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты. | 2 | 1 | 1 | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности |
| 3 | Базовый конструкторский пакет Creo Parametric | 31 | 10 | 21 | |

| | | | | | |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|---|
| 3.1 | Знакомство с интерфейсомCreo Parametric | 2 | 1 | 1 | |
| 3.2 | Инструменты Extrude(Выдавливание), Snap(Привязка) | 2 | 1 | 1 | |
| 3.3 | Инструмент Sweep(Протягивание) | 3 | 1 | 2 | |
| 3.4 | Инструмент Revolve(Вращение) | 3 | 1 | 2 | |
| 3.5 | Инструменты Pattern(Массив) | 3 | 1 | 2 | |
| 3.6 | Инструмент - обработка кромок | 3 | 1 | 2 | |
| 3.7 | Инструменты Split Face иSplit Solid(Разделение: плоскостные и объёмные фигуры) | 3 | 1 | 2 | |
| 3.8 | Практические задания на использование изученных инструментов | 3 | 1 | 2 | |
| 3.9 | Чтение чертежа, выполнение моделирование по чертежу | 3 | 1 | 2 | |
| 3.10 | Порядок выполнения проекта | 3 | 1 | 2 | |
| 3.11 | Выполнение творческого проекта | 3 | - | 3 | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности |
| 4 | 3D-печать | 28 | 6 | 22 | |
| 4.1 | Презентация технологии 3D-печати | 12 | 3 | 9 | |
| 4.2 | Подготовка проектов к 3D-печати | 12 | 3 | 9 | |
| 4.3 | Установка параметров для 3D-печати | 2 | - | 2 | |
| 4.4 | 3D-печать творческого проекта | 2 | - | 2 | Практическая работа, Анализи самоанализ поискового материала и |
| 5 | Подготовка к конкурсам. Подведение итогов. | 9 | 5 | 4 | |
| 5.1 | Разбор Положений конкурсов. | 9 | 5 | 4 | Защита проектов, итоговое занятие |
| | Всего часов: | 72 | 24 | 48 | |

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга
_____ Е.А.Резниченко

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«3D-моделирование»
на 2024-2025 учебный год

| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Всего учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий |
|--------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 09.09.24 | 31.05.25 | 36 | 72 | 72 | 1 раз в неделю по 2 часа |

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 99 «СТАРТ»
Петроградского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
от «28» августа 2024 г.
Протокол № 01

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 1/24-25-ОД от 29.08.2024 г.
Директор ГБОУ СОШ № 99 «СТАРТ»
Петроградского района
Санкт-Петербурга

_____ Е.А.Резниченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D - моделирование»**

Срок освоения – 1 год
Возраст обучающихся – 8-17 лет

Разработчик:
Творун Денис Павлович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2024

Программа «3D – моделирование» разработана в соответствии с Законом об образовании в Российской Федерации, Стратегией развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020». Программа доработана для решения задач, поставленных в федеральном государственном образовательном стандарте.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому – создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации учащихся.

Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров, порой превосходящих реальный мир по качеству представления графической информации.

В последнее время в стране и в Санкт-Петербурге сложилась ситуация дефицита инженерных кадров и квалифицированных рабочих технических специальностей. В то же время существует проблема профессиональной ориентации тех школьников, которые могли бы планировать связать свое будущее с проектированием, конструированием в машиностроении, приборостроении и т.д. И здесь хорошим способом профессиональной ориентации может стать погружение подростка в творческую деятельность по созданию 3D-моделей реальных конструкций, механизмов, по решению задач, встречающихся в работе архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, специалиста по созданию анимационных 3D-мирови т.п.

Таким образом, **актуальность** создания **программы** «3D –

моделирование» обусловлена необходимостью обеспечить современному российскому школьнику уровень владения компьютерными технологиями, соответствующий мировым стандартам, а также социально-экономической потребностью в обучении, воспитании и развитии интеллектуальных и творческих способностей подрастающего поколения в инженерно-технической области.

Новизна программы заключается:

- в адаптированном для восприятия школьниками **содержании** программы обучения 3D-технологиям, таким как:
 1. инженерная система автоматизированного проектирования (САПР),
 2. компьютерный редактор трехмерной графики и анимации,
 3. прототипирование,
 4. визуализация,
 5. 3D-печать;
- в **разноуровневости** как принципе проектирования и реализации программы;
- в предоставлении **возможности обучения** работе в инженерной системе автоматизированного проектирования Creo;
- в использовании на базовом уровне обучения специально разработанных блоков для **организации предпрофессиональных проб школьников** в освоении как инженерных 3D-технологий, так и дизайнерских графических редакторов 3D-графики и анимации;
- в создании поля предъявления результатов освоения программы через **организацию новых специальных конкурсных мероприятий** для начинающих и «продвинутых» пользователей в освоении 3D- технологий.

Технические достижения и социальные изменения начала XXI века предъявили новые требования к инженерной деятельности, инженерному образованию. Возможность эффективного усвоения научно-учебной информации, практического применения в разработке, подготовке и обслуживании современного производства требуют понимания и чтения графических изображений технических объектов и процессов. Школьники, изучая один из профессиональных пакетов САПР, получают практические знания о черчении, моделировании и параметрическом проектировании, создают собственные инженерно-технические проекты, с которыми участвуют в различных конкурсах, выставках и научно-технических конференциях. Программа рассчитана на развитие инженерно-технических способностей и дает знания принципов работы в САПР, а значит, преимущество при обучении в средних и высших учебных заведениях и впоследствии обеспечивает конкурентоспособность как будущих специалистов.

Дополнительная общеразвивающая программа «**3D - моделирование**» разработана согласно требованиям, рекомендациям, положениям следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2020 года (включает все изменения до 6 февраля 2020г.)
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении порядка организации об осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам» №196 от 09.11.2018 г.
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и

молодежи"// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28

- Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года. Постановление Правительства РФ от 4.10.2000 г. № 751
- Национальный проект "Образование" // Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р
- Концепция развития дополнительного образования
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России
- Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающие способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития // Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 №1239
- Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2018 № 2950-р «Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтерства) в РФ до 2025 года
- Об образовании в Санкт-Петербурге//Закон Санкт-Петербурга от 17.07.2013 года № 461-83
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р
-
- Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы "Петербургские перспективы" // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р.

Направленность программы

ДОП «3D - моделирование» относится к технической направленности.

Адресат программы

По ДОП «3D - моделирование» принимаются все желающие 8-15 лет.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является расширение знаний обучающихся по отдельным разделам курса общей информатики, программирования, моделирования, технического творчества.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – общекультурный.

Объем и срок освоения программы

Программа реализуется в течение 1 год – 72 часа.

Цель программы - удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и самореализация личности ребенка на основе формирования интереса к научно-техническому творчеству в процессе освоения 3D-технологий, помощь в профессиональной ориентации.

Задачи программы

-обучающие:

- получить представление об основах компьютерной трехмерной графики, об инженерном моделировании;
- познакомиться с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- получить представление о компьютерных системах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции по созданию трехмерных моделей;
- научиться читать простые чертежи, создавать простейшие модели объектов, деталей, сборочные конструкции;
- освоить навыки практического решения инженерно-технических или дизайнерских задач с помощью выбранного редактора или программы;
- научиться создавать 3D-модели, сборочные конструкции (сборки), сцены и визуализировать их;
- освоить навыки работы с 3D-принтером;

-развивающие:

- развивать логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение;
- определиться с выбором дальнейшего образовательного маршрута в изучении 3D-технологий;
- развивать кругозор, интерес к техническим профессиям и осознание ценности инженерного образования

-воспитательные:

- вызвать интерес к инженерно-техническому образованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать уважение к инженерному труду

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере: гуманизм, целеустремленность;
- в познавательной, когнитивной, интеллектуальной сфере: выработка навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели; самостоятельно осуществлять свою деятельность;
- владение навыками познавательной деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности.

Предметные результаты:

- научиться создавать 3D-модели, сборочные конструкции (сборки), сцены и визуализировать их;
- освоить навыки работы с 3D-принтером;
- освоить приемы подготовки модели к печати и выполнения печати на 3D-принтере;

Язык реализации программы: русский язык.

Форма обучения:

Обучение по ДОП «**3D** - моделирование» осуществляется в очной форме.

Условия набора в группу:

В группу принимаются все желающие без предварительного отбора.

Условия формирования групп:

В группу принимаются мальчики и девочки 8-17 лет.

Количество обучающихся в группе:

Наполняемость групп – не менее 15 человек.

Формы организации занятий:

Программой предусмотрены аудиторные занятия, которые проводятся по группам.

Формы проведения занятий:

Основная форма организации деятельности обучающихся по программе – учебное занятие. Оно может быть построено как традиционно, так и использованы другие формы: мастер-классы, тематические праздники, математические конкурсы; математический КВН, олимпиады. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при проведении практических работ.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В рамках ДОП «**3D** - моделирование» используются следующие формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- групповые занятия;
- занятия в парах;
- индивидуальная самостоятельная работа (выполнение учащимся самостоятельного задания в соответствии с его возможностями);
- фронтальная групповая работа;
- работа в малых группах (выполнение заданий в мини группах);
- коллективная работа (выполнение заданий при подготовке к олимпиадам, конкурсам).

Содержание

1 раздел. Введение

1.1 Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе.

Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги, пластилин др.

2 раздел. Понятия моделирования и конструирования

Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры.

Трехмерные координаты.

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Объемные фигуры. Развертка куба. Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

3 раздел. Creo Parametric

3.1. Знакомство с интерфейсом Creo Parametric

Теория: Знакомство с интерфейсом Creo Parametric.

Практика: Работа с объемными фигурами, копирование, изменение.

3.2. Инструменты Extrude, Snap Теория: Инструмент Extrude.

Практика: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline, соединение геометрических примитивов с помощью инструмента Snap.

3.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Рисование плоских фигур.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

3.4. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси. Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

3.5. Инструменты Pattern

Теория: Инструменты Pattern.

Практика: Выполнение упражнений с использованием массивов и выравнивания объектов.

3.6. Инструмент Loft+Shell - обработка кромок Теория: Инструмент Loft+Shell - обработка кромок. Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

3.7. Инструменты Split Face и Split Solid

Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

3.8. Практические задания на использование изученных

инструментов Практика: Выполнение упражнений с использованием изученных инструментов.

3.9. Чтение чертежа, выполнение моделирования по чертежу Теория: Чтение эскиза, чертежа.

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

3.10. Порядок выполнения проекта

Теория: Порядок выполнения проекта.

Практика: Моделирование ракеты по чертежу.

3.11. Выполнение творческого проекта Практика: Выполнение 3D-творческого проекта.

4 раздел. 3D-печать

4.1. Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете) – сравнительный анализ.

4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Практика: Подготовка проекта в программе Polygon, CURA.

4.3. Установка параметров для 3D-печати

Теория: Подготовка задания для 3D-печати. Загрузка модели в программу печати 3D-принтера.

Практика: Подготовка модели к печати, печать.

4.4. 3D-печать творческого проекта

Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати

5 раздел. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

5.1. Разбор Положений конкурсов.

Теория: Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий. Практика: Разбор Положений. Выполнение конкурсных заданий.

Методическое и материально - техническое обеспечение образовательной программы

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Формы занятий | Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса | Дидактические материалы | Техническое оснащение | Формы подведения итогов |
|-------|--|--|---|--|--|---|
| 1. | Введение | Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж | Объяснительно-иллюстративный | Инструкции по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете | Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры | Опрос, зачет |
| 2. | Понятия моделирования и конструирования | Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое | Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный | Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, ЦОР | Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric, интерактивная доска | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности |
| 3. | Creo Parametric | Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое | Объяснительно - иллюстративный, деятельностный, творческий поиск. | Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР | Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Creo Parametric, интерактивная доска | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 4 | 3D-печать | Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая | Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, частично-поисковый. | Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета. | Компьютерный класс, выход в интернет, проектор, интерактивная доска, 3D-принтер | Практическая работа, Анализ и самоанализ поискового материала и |
| 5 | Подготовка как конкурсам. Подведение итогов. | Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая | Объяснительно - иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность. | Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете. | Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска | Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ. |

Календарно-тематическое план

| № п/п | Тема занятия | Количество часов | Дата по плану | Дата по факту |
|-------|--|------------------|---------------|---------------|
| 1. | Введение | 1 | | |
| 2. | Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой | 1 | | |
| 3. | Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой | 1 | | |

| | | | | |
|-----|--|---|--|--|
| 4. | Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты. | 1 | | |
| 5. | Знакомство с интерфейсом Creo Parametric | 1 | | |
| 6. | Знакомство с интерфейсом Creo Parametric | 1 | | |
| 7. | Инструменты Extrude(Выдавливание), Snap(Привязка) | 1 | | |
| 8. | Инструменты Extrude(Выдавливание), Snap(Привязка) | 1 | | |
| 9. | Инструмент Sweep(Протягивание) | 1 | | |
| 10. | Инструмент Sweep(Протягивание) | 1 | | |
| 11. | Инструмент Sweep(Протягивание) | 1 | | |
| 12. | Инструмент Revolve(Вращение) | 1 | | |
| 13. | Инструмент Revolve(Вращение) | 1 | | |
| 14. | Инструмент Revolve(Вращение) | 1 | | |
| 15. | Инструменты Pattern(Массив) | 1 | | |
| 16. | Инструменты Pattern(Массив) | 1 | | |
| 17. | Инструменты Pattern(Массив) | 1 | | |
| 18. | Инструмент - обработка кромок | 1 | | |
| 19. | Инструмент - обработка кромок | 1 | | |
| 20. | Инструмент - обработка кромок | 1 | | |
| 21. | Инструменты Split Face и Split Solid(Разделение: | 1 | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| | плоскостные и объёмные фигуры) | | | |
| 22. | Инструменты Split Face и Split Solid(Разделение: плоскостные и объёмные фигуры) | 1 | | |
| 23. | Инструменты Split Face и Split Solid(Разделение: плоскостные и объёмные фигуры) | 1 | | |
| 24. | Практические задания на использован ие изученных инструментов | 1 | | |
| 25. | Практические задания на использован ие изученных инструментов | 1 | | |
| 26. | Практические задания на использован ие изученных инструментов | 1 | | |
| 27. | Чтение чертежа, выполнение моделирование по чертежу | 1 | | |
| 28. | Чтение чертежа, выполнение моделирование по чертежу | 1 | | |
| 29. | Чтение чертежа, выполнение моделирование по чертежу | 1 | | |
| 30. | Порядок выполнения проекта | 1 | | |
| 31. | Порядок выполнения проекта | 1 | | |
| 32. | Порядок выполнения проекта | 1 | | |
| 33. | Выполнение творческого проекта | 1 | | |
| 34. | Выполнение творческого проекта | 1 | | |
| 35. | Выполнение творческого проекта | 1 | | |
| 36. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |

| | | | | |
|-----|----------------------------------|---|--|--|
| 37. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 38. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 39. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 40. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 41. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 42. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 43. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 44. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 45. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 46. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 47. | Презентация технологии 3D-печати | 1 | | |
| 48. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 49. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 50. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 51. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 52. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 53. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |

| | | | | |
|-----|------------------------------------|---|--|--|
| 54. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 55. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 56. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 57. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 58. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 59. | Подготовка проектов к 3D- печати | 1 | | |
| 60. | Установка параметров для 3D-печати | 1 | | |
| 61. | Установка параметров для 3D-печати | 1 | | |
| 62. | 3D-печать творческого проекта | 1 | | |
| 63. | 3D-печать творческого проекта | 1 | | |
| 64. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 65. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 66. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 67. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 68. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 69. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 70. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 71. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |
| 72. | Разбор Положений конкурсов. | 1 | | |

Информационные источники

Список литературы для педагога

1. Гин А. Приемы педагогической техники. М.: Вита-пресс, 2009г.
2. Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020г.
3. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. – СПб: Питер, 2004г.
4. Устин В. Учебник дизайна. Композиция. Методика. Практика. – М.: Астрель, 2009г.
5. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014г.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011г.
7. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации»
8. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
9. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
10. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
11. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
12. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980. — 239 с.
13. CreoParametric 2.0 «Основы работы» ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2014г.
14. ProTechnologies - Введение в Creo Parametric ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2011г.
15. Creo Elements/Pro 5.0 Primer. Учебное пособие. ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2011г.
16. Creo Elements/Pro 5.0 Primer Advanced. Учебное пособие. ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2010г.

Список литературы для детей и родителей

1. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. – СПб: Питер, 2004г.
2. Устин В. Учебник дизайна. Композиция. Методика. Практика. – М.: Астрель, 2009г.
3. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014г.

1. <http://ptc.com/go/k12russia>
2. <http://инженер-будущего.рф/>
3. <http://edu.shd.ru/> (Методические рекомендации по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных учреждениях)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Словарь 3D-терминов

Вершина (vertex, вертекс) – трёхмерная координата, которая в группах образует полигон. В Blender по умолчанию невыбранные вершины отмечаются фиолетовым цветом, а выбранные — жёлтым.

Виджет — графический элемент, который может быть захвачен мышью и управляться на экране для преобразования (перемещение, вращение, масштабирование) объектов.

Виртуальная камера — вспомогательный объект, который обозначает в сценеточку, из которой можно произвести визуализацию проекта.

Каркасный режим — режим отображения объекта, когда отображаются только его каркас и контур.

Меш (англ. mesh – сеть) — набор граней, рёбер и вершин, которые могут быть изменены и над которыми осуществляются манипуляции в режиме редактирования (edit mode).

Модификатор — действие, назначаемое объекту, в результате чего свойства изменяются, например, объект деформируется.

Нормаль (франц. normal, от лат. normalis — прямой) — прямая, перпендикулярная касательной прямой к некоторой кривой или касательной плоскости к некоторой поверхности.

Объект-Родитель, Объект-Потомок — объекты могут быть связаны друг с другом, с помощью иерархической группы. Объект-Родитель (Parent) связан с Объектом-Потомком. Координаты Объекта-Родителя становятся центром (3d-мира) для любых его Объектов-Потомков.

Отсечение — процесс удаления, во время рендеринга, вершин и граней, которые находятся за пределами видимости.

Ортографическая проекция — позволяет отобразить объекты двумерными. Всеточки объекта перпендикулярны к плоскости просмотра.

Перспектива — вид, когда объекты, находящиеся дальше от точки просмотра кажутся меньшими по размеру.

Пиксель — одна маленькая светящаяся точка на экране; самый маленький элемент в компьютерной графике.

Плагин — «кусочек» (Си) кода, который можно загрузить в реальном времени. Таким образом, можно значительно расширить функциональные возможности Blender'a без перекомпиляции. Плагин Blender'a для отображения 3D-контента в других программах, также является кусочком кода.

Режим редактирования — режим для внутриобъектных графических изменений. Blender имеет два режима графических изменений. Режим редактирования, позволяет изменять внутреннюю структуру объекта (это перемещение, масштабирование, вращение, удаление и другие операции для выбранных вершини ребер активного объекта). В противоположность этому режиму, есть объектный режим (ObjectMode), который позволяет производить внешние изменения для объекта (операции над выбранным объектом). Переключение между режимом редактирования и объектным режимом, осуществляется клавишей TAB.

Ребро (edge) — линия представляющая границу полигона и заключённая между двумя вершинами.

САПР – система автоматизированного проектирования

Скрипт (англ. script — сценарий) — программа, которая автоматизирует некоторую задачу, которую без сценария пользователь делал бы вручную, используя интерфейс программы.

Сглаживание - процедура рендеринга, которая специальным алгоритмом (интерполяцией нормалей) позволяет скрыть отдельные грани объекта.

Центральная точка, ось - точка, которая обычно расположена в геометрическом центре объекта. Все вращения и перемещения объекта просчитываются относительно этой (центральной) точки. Однако, объект может быть смещен относительно его центральной точки, что позволит вращать его вокруг точки, находящейся за пределами объекта.

Шейдер (shader) — программа для одной из ступеней графического конвейера, используемая в трёхмерной графике для определения окончательных параметров объекта или изображения. Она может включать в себя произвольной сложности описание поглощения и рассеяния света, наложения текстуры, отражение и преломление, затенение, смещение поверхности и эффекты пост-обработки.

Экструдирование (выдавливание) — создание трёхмерного объекта, путём выдавливания его из двумерного контура, придавая ему высоту и объём. Чаще всего используется для создания 3D-текста.

Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения с акцентом на производительность разработчика и читаемость кода.

Render (отображение, рендер) — создание двумерного изображения объектов на основе свойств их форм и материалов.

X, Y, Z-оси — три оси, трёхмерной системы координат. При виде спереди, ось X это воображаемая горизонтальная линия, идущая слева направо; Ось Z вертикальная линия и ось Y, линия, которая идет из глубины экрана к вам. Обычно любое движение параллельно одной из этих осей, говорится как: «движение(перемещение) вдоль оси такой-то...».

X, Y, и Z-координаты — координата X для объекта, измеряется проведением линии через его центральную точку, которая перпендикулярна к оси X. Расстояние, где эта линия пересекается с осью X и точкой ноль оси X и будет координатой X для объекта. Таким же способом измеряются координаты Y и Z .

Z-buffer — часть графической памяти, в которой хранятся расстояния от точки наблюдения до каждого пиксела. Это общеизвестный и быстрый алгоритм визуализации поверхностей.

UV-развертка (UV Unwrapping) — процесс присвоения текстурных координат граням модели.

**Тест для поступающих на более высокий уровень обучения по
программе «3D-технологии школьникам»**

1. Какие программы трехмерного моделирования вы знаете?
 - a. Creo Parametric,
 - b. 3d max,
 - c. Blender.
2. Перечислите способы отображения модели детали:
 - a. Полутоновое,
 - b. Каркас,
 - c. Невидимые линии тонкие,
 - d. Поворот изображения.
3. При проектировании тел вращения используются:
 - a. Операция выдавливания;
 - b. Операция вращения;
 - c. Кинематическая операция.
4. Что называется видом?
 - a. Изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета;
 - b. Изображение обращенной к наблюдателю невидимой части поверхности предмета.
5. Что обозначает слово «проекция»?
 - a. Изображение;
 - b. Каркас;
 - c. Рендер.
6. Сколько одинаковых проекций имеет куб?
 - a. Все проекции куба одинаковые;
 - b. Четыре;
 - c. Шесть.
7. Чему равен дюйм?
 - a. 25,4мм;

- b. 25,6мм;
 c. 31,4мм.
8. В виде какой фигуры проецируется цилиндр на фронтальную плоскость проекций, если его ось вращения перпендикулярна горизонтальной плоскости, а высота равна диаметру?
- Квадрата;
 - Многоугольника.
9. Что такое моделирование?
- Создание математической модели сцены и объектов в ней;
 - Создание изображения сцены;
 - Печать сцены в файл.
10. Укажите, сколько блоков соприкасается с блоком, отмеченным цифрой:



Анкета для обучающихся по результатам освоения программ компьютерного моделирования Creo Parametric

| | | |
|---|-----------|-----|
| Были ли Вы ранее знакомы с какой-либо программой трёхмерного моделирования? Если - да, напишите название? | да | нет |
| Легко ли Вам было осваивать программу Creo Parametric? | да | нет |
| Понравилось ли Вам работать в Creo Parametric, создавать трёхмерные модели объектов? | да | нет |
| Какие инструменты программы Creo Parametric оказались самыми сложными в освоении? | | |
| Оцените по пятибалльной шкале Ваши успехи в освоении программы | 1 2 3 4 5 | |
| Как Вы думаете, какие профессии современного мира требуют владения трёхмерным моделированием? | | |
| Хотели бы Вы продолжить углубленное освоение программ по трёхмерному | да | нет |

| | | |
|--|----|-----|
| моделированию на более высоком уровне? | | |
| Хотели бы Вы участвовать в конкурсах по трёхмерному моделированию? | да | нет |
| Что бы Вы могли предложить для повышения качества усвоения программы Creo Parametric обучающимися? | | |

Дневник педагогических наблюдений

Обучающийся _____

Программа _____

Группа _____ Год обучения _____

Саморазвитие

| Временн ой срез (дата) | Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога) | Нейтральн ая степень | Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагог а) | Самокритичнос ть |
|------------------------------|---|----------------------------|--|---------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Опыт творческой деятельности

| Техника исполнения работ ы | Подражание | Компиляция | Импровизация |
|-------------------------------------|------------|------------|--------------|
| Дата | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Варианты оценок:

неудовлетворительно 1

удовлетворительно 2

качественно 3

завершенность результата 4

безупречно 5

Опыт эмоционально-ценностных отношений

| Коммуникативные умения Дата | Защитная реакция | Содержательное общение | Равноправное общение | Отзывчивость, сопереживание, помощь |
|--------------------------------|------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Варианты оценок:

- негативные формы общения
- отсутствие 1
- низкий уровень 2
- средний уровень 3
- высокий уровень 4
- позитивное лидерство 5