

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 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, 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 (обида, 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