

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА "ПОЛЯРИС"

ПРИНЯТА
Методическим советом
МБУ ДО ЦРТДиЮ «Полярис»
Протокол от 08 июня 2020г. №16

УТВЕРЖДЕНА
Приказом МБУ ДО ЦРТДиЮ «Полярис»
от 08 июня 2020г. № 207
И.о. директора 
R.V. Татаровская



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»
(разноуровневая)

Возраст учащихся: 12 - 17 лет
Срок реализации программы: 3 года

Составитель программы:
Власова Людмила Николаевна
педагог дополнительного
образования

г. Мончегорск
2020

Пояснительная записка

При разработке дополнительной общеобразовательной программы «3D моделирование» основными нормативными документами являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273,

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р)

- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

- СанПин 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года N 41

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. N 09-3242),

- Устав ЦРТДиЮ "Полярис"

- Положение о структуре, порядке разработки и утверждении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центра развития творчества детей и юношества «Полярис».

Направленность программы - техническая

Уровень программы: разноуровневая

Форма обучения: очная

Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование стремительно развивается и имеет важную роль в жизни современного общества. 3D моделирование широко используется в трех основных сферах: промышленности, индустрии развлечений, медицине. 3D-моделирование позволяет создавать прототип объекта или сооружения в объемном формате в специальных компьютерных программах.

Программа Blender на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, что это программа, свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender возможно применять как для создания, редактирования и печати трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений и визуализации сцен.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы состоит в том, что при изучении основ моделирования у учащихся развивается не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и формируется практические навыки работы с 3D принтером, 3D ручкой, 3D

сканером, создаются условия для развития технического творчества, ранней профориентации.

Знание основ 3D-моделирования дает широкие возможности использования практических навыков в различных областях современной деятельности: в дизайне интерьера и архитектуре, науке и образовании, рекламе и маркетинге, в медицине, в кинематографе и мультипликации, в современных компьютерных играх и других областях.

Отличительные особенности программы заключается в ее практико-ориентированной направленности, основанной на возможности воплощения своих творческих идей используя 3D устройства: принтер, ручку, сканер.

Формирование у учащихся практических компетенций в области прототипирования, является **отличительной особенностью** программы, так как позволяет способствовать развитию предпрофессиональных навыков в области 3D моделирования.

Адресат программы: учащиеся 12 -17 лет

Программа предполагает, что учащиеся владеют приемами работы с графическими изображениями, умеют сохранять работы, знают логическую структуру диска, умеют грамотно осуществлять поиск информации в сети Интернет. Программа не требует первоначальных знаний в области моделирования.

Срок реализации программы – 3 года.

Общее количество часов - 396 часов (1год обучения - 108 часов, 2 год обучения -144 часа, 3 год обучения -144 часа)

В каждой группе занимается от 7 до 9 человек. Такое количество учащихся обусловлено наличием технических средств обучения в компьютерном классе. Каждый учащийся имеет индивидуальное рабочее место во время практической работы за компьютером.

Режим занятий

Предполагаемый объем учебного времени – 3 часа в неделю для 1 года обучения. Для 2 и 3 годов обучения – 4 часа в неделю. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа с 15 минутным перерывом для отдыха учащихся и проветривания помещений.

Для реализации данной программы используется групповая **формы работы**.

Виды учебной деятельности:

- Лекция
- Практическая работа
- Творческий проект
- Учебная игра
- Конкурс
- Тематические задания по подгруппам
- Самостоятельная работа
- Проектная деятельность

- Защита творческой работы
- Выездные тематические занятия
- Выставки
- Творческие отчеты

Цели программы: Формирование у учащихся практических компетенций в области 3D моделирования и печати, освоение предпрофессиональных навыков по трёхмерному моделированию.

Задачи, решаемые программой «3D моделирование»:

Образовательные:

- формировать базовые понятия и практические навыки в области 3D моделирования и печати;
- научить приемам моделирования объектов разной сложности и основам эксплуатации 3D принтера, 3D сканера, 3D ручки;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество, осуществляя раннюю профориентацию;

Развивающие:

- способствовать повышению мотивации к изучению 3D технологий;
- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала, эстетического вкуса подростка;
- приобщать учащихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся;
- создавать условия для повышения самооценки учащегося, реализации его как личности.

Ожидаемые результаты обучения по образовательной программе

По окончании изучения образовательной программы «3D моделировании» учащиеся должны иметь представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D - моделирования, уметь создавать модели, распечатывать их, создавать визуализацию сцены, анимировать объекты.

Предметные результаты:

По окончании реализации данной образовательной программы, учащиеся **будут знать:**

- основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности, технической эксплуатации и сохранности информации при работе на компьютере;
- основные понятия трёхмерной графики;
- основные возможности программы Blender;

- основные инструменты программного обеспечения для 3D-моделирования;
- принципы создания, текстурирования и освещения объектов;
- назначение, возможности и принципы работы с программами «слайсерами»;
- сведения о типах и характеристиках материалов для 3D печати;
- технологии 3D печати;
- требования, предъявляемые к моделям для печати;
- виды 3D ручек, их отличия, принцип работы, правила эксплуатации;
- виды 3D сканеров, их отличия, принцип работы, правила эксплуатации.

будут уметь:

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты;
- создавать простые трёхмерные модели готовить их к печати и распечатывать их на 3D-принтере;
- экспортить и импортировать графические файлы, файлы различных форматов для 3D печати;
- открывать модели для печати в программе Repiter Host, осуществлять необходимые настройки для печати;
- разрабатывать и представлять к защите свой проект, созданный программе в Blender;
- правильно эксплуатировать 3D ручку соблюдая технику безопасности и выполняя инструкции по работе с устройством, создавать объемные модели;
- сканировать различные объекты, обрабатывать и сохранять полученные 3D модели.

Метапредметные результаты:

- развитие пространственного мышления, умение анализировать перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;
- овладение навыками самообразования, организации образовательной деятельности,
- способность ставить цель, планировать деятельность, осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера.
- вовлечение в научно-техническое творчество, ранняя профориентация.

Личностные результаты

- повышение самооценки учащегося на основе критериев успешности, реализации его как личности;

- способность к самостоятельному обучению, готовность к выбору направления профильного образования;
- приобщение к новым технологиям, способным помочь в реализации собственного творческого потенциала.

Полученные по окончании программы знания и умения могут способствовать развитию интереса к профессиям, связанным с 3D моделированием, анимацией.

Формы диагностики /контроля

В ходе реализации программы в течение учебного года используются осуществляются следующие виды контроля результативности общеобразовательной программы:

Текущий контроль усвоения материала осуществляется в форме наблюдения, путем анализа результатов деятельности, самоконтроля, проведения занятий с использованием игровой формы: викторин, конкурсов, интеллектуальных игр.

Проверка уровня практических навыков осуществляется в форме самостоятельных, практических и творческих работ, участия в конкурсах, выставках работ. Уровень теоретических знаний отслеживается в результате устного опроса, собеседования, тестирования.

По окончании каждого полугодия проводится **промежуточный контроль** в форме творческого задания, конкурсов соответствующей тематики. **Итоговый контроль** проводится в форме представления или защиты творческой работы, участия в конкурсах различного уровня.

Вид контроля	Цель	Методы	Сроки
Текущий	Определение достигнутого уровня ЗУН по крупным блокам программы	Устный опрос, творческие задания, собеседование, самоконтроль, самостоятельные, практические и творческие работы, зачет	В течение учебного года
Промежуточный	Определение достигнутого уровня ЗУН на данном этапе изучения образовательной программы.	Творческое задание.	Декабрь
Итоговый	Определение уровня усвоения образовательной программы учащимися.	Творческое задание, защита творческой работы.	Май

Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов

		1 год	2 год	3 год
1	Вводное занятие Техника безопасности	1	2	2
2	Основы моделирования	2		
3	Создание и редактирование объектов	6		
4	Экструдирование	10		
5	Материал и текстуры	6		
6	Модификаторы	10	10	
7	Кривые Безье	4		
8	Текст	4		
9	Технологии 3D печати	1		
10	Знакомство с программой Repetier-Host	2	2	
11	Создание 3D моделей реальных объектов	14	12	20
12	Итоговая творческая работа	10	12	14
13	Подведение итогов	2	2	2
14	Повторение		4	6
15	Аддоны		4	
16	UV развертка		6	6
17	Скульптинг		10	
18	Система частиц		10	
19	Моделирование персонажа			20
20	Освещение			2
21	Физика в Blender			18
22	«Объемное рисование»	36	36	36
23	«3D сканирование»		8	8
24	Рендеринг			10
		Итого: 108	Итого: 144	Итого: 144

«Объемное рисование» - рисование 3D ручкой, «3D сканирование» представляют собой модули, изучаемые в течение учебного года **параллельно** освоению других разделов образовательной программы. Распределение учебных часов в течение года может корректироваться, в зависимости от интересов и потребностей учащихся.

Учебный план 1 год обучения

Цель: формирование базовых понятий в области 3D моделирования, практических умений использовать 3D устройства.

Задачи:

Образовательные:

- формировать базовые понятия и практические навыки в области 3D моделирования и печати;
- формировать навыки создания простых трехмерных моделей, умения готовить модель для печати;
- формировать практические умения и навыки работы 3D ручкой;
- повышать мотивацию к изучению 3D моделирования.

Воспитательные:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- развивать познавательную активность;
- создавать условия для повышения самооценки учащегося, реализации его как личности.

Учебный план 1 года обучения

N	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1	-	- Устный опрос
2	Основы моделирования Интерфейс программы Blender.	2	1	1	Практические работы Самостоятельные работы
3	Создание и редактирование объектов	6	2	4	Практические работы Самостоятельные работы Представление творческой работы
4	Экструдирование	10	4	6	Практические работы
5	Материалы и текстуры	6	2	4	Практические работы
6	Модификаторы	10	2	6	Практические работы Представление творческой работы

7	Кривые Безье	4	1	3	Практические работы
8	Текст.	4	1	3	Практические работы
9	Технологии 3D печати.	1	1	-	Устный опрос
10	Знакомство с программой Repetier-Host.	2	1	1	Устный опрос
11	Создание и печать 3D моделей реальных объектов	14	4	10	Практические работы Самостоятельные работы Представление творческой работы
12	Объемное рисование	36	4	32	Творческие работы
13	Итоговая творческая работа	10	-	10	Представление творческой работы
14	Итоговое занятие.	2	2	-	
	Итого	108	26	81	

Распределение учебного времени по темам может варьироваться в зависимости от уровня подготовленности учащихся.

Ожидаемые результаты:

учащиеся должны знать и уметь:

- основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности, технической эксплуатации и сохранности информации при работе на компьютере и с 3D устройствами;
- основные понятия трехмерной графики, основные возможности программы Blender;
- способы создания и редактирования объектов;
- назначение модификаторов и их практическое использование;
- уметь создавать объекты, накладывать материалы, готовить модели к печати,
- знать технические характеристики устройства и уметь пользоваться 3D ручкой, создавать 2D модели, уметь создавать объемные модели (из деталей 2D).

Содержание учебного плана 1 года обучения

Изучение основ моделирования в Blender путем поэтапного изучения предложенных данной образовательной программой модулей.

Содержание модулей представлено следующим образом:

1. **Введение** (1 час) раскрывает суть образовательной программы и знакомит учащихся с содержанием программы, формами контроля, перспективами дальнейшего обучения в области 3D моделирования; требованиями к технике безопасности в компьютерном классе и для эффективного обучения необходимостью регулярного посещения занятий.

2. **Основы моделирования Интерфейс программы Blender.** (2 часа)

Основные понятия 3D моделирования. Интерфейс программы Blender. Окна программы. «Горячие клавиши» программы.

Практические работы: работа с окнами; открытие, сохранение, импорт, экспорт файлов.

3. **Создание и редактирование объектов** (6 часов) Знакомство с меш-объектами. Способы перемещения, вращения, копирования, изменения формы и размеров объектов..

Практические работы: создание композиции из мешей; редактирование объектов, пропорциональное редактирование

4. **Экструдирование** (10 часов) Режим редактирования. Выдавливание вершин, ребер граней. Экструдирование объектов.

Практические работы: Экструдирование различных объектов.

5. **Материалы и текстуры** (6 часов) Что такое материал. Как использовать материал. Материалы и текстуры. Способах наложения текстур. Настройки процедурного материала.

Практические работы: Наложение текстур. Настройка материалов.

6. **Модификаторы.** (10 часов) Знакомство с модификаторами. Mirror, Subdivision Surface, Solydify, Array. Назначение. Способы применения. Настройки

Практические работы: Изменение формы мешей с помощью модификаторов. Создание различных моделей с помощью модификаторов.

7. **Кривыми Безье.** (4 часа) Вставка, редактирование, преобразование в меш. Модификаторы Resolution, Extrude, Bevel.

Практические работы: создание бокала, брелка.

8. **Текст.** (4 часа) Представление 3D текста. Вставка, редактирование, изгиб текста.

Практические работы: вставка, редактирование текста.

9. **Технологии 3D печати** (1 час) История развития технологий 3D печати. Программные средства для работы с 3D моделями. Виды и особенности 3D принтеров. Материалы для печати. Программные средства 3D принтера. Принципы печати простых 3D моделей.

Практические работы: подготовка моделей к печати.

10. **Программа Repetier-Host** (2 часа) Интерфейс программы. Настройки. Подготовка модели к печати.

Практические работы: подготовка моделей для печати на 3D принтере.

Создание и печать

11. 3D моделей реальных объектов (14 часов). Развитие и совершенствование навыков моделирования и подготовки моделей для печати на 3D принтере.
Моделирование объектов различной сложности

Практические работы: моделирование и подготовка объектов для печати.

12. «Объемное рисование» (36 часов) Рисование 3D ручкой. Техника безопасности. История появления ручки. Знакомство с возможностями 3D ручки. Приемы создания 2D моделей. Создание трехмерных моделей. Каркас. Сборка 3D моделей. Способы создания вытянутых деталей.

Практические работы: создание 2D моделей по трафаретам, создание объемных моделей, сборка 3D моделей.

13. **Итоговая творческая работа** (10 часов). Разработка, идеи.

Планирование этапов работы. Моделирование объекта.

14. В заключительном модуле, подведение итогов года, обсуждение творческих работ.

Учебный план 2 год обучения

Уровень программы: продвинутый.

Цель: совершенствование навыков моделирования, знакомство с анимацией в программе Blender, формирование практических навыков использования 3D сканера.

Задачи:

Образовательные:

- способствовать формированию практических навыков в области анимации, совершенствовать практические навыки в области 3D моделирования и печати;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество
- приобщать учащихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.

Воспитательные:

- способствовать развитию познавательной активности и самостоятельности
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся.

Развивающие:

- создавать условия для повышения самооценки учащегося, реализации его как личности;
- развивать волевые качества, самостоятельность, умение преодолевать трудности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.
- .

Учебный план 2 года обучения

NN	Тема	Количество часов	Формы
----	------	------------------	-------

		Всего	Теория	Практика	контроля
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	- Устный опрос
2	Повторение	4	1	3	Практические работы Самостоятельные работы
3	Аддоны	4	1	3	Практические работы Самостоятельные работы Представление творческой работы
4	UV развертка	6	1	5	Практические работы Самостоятельные работы
5	Модификаторы	10	2	8	Практические работы Самостоятельные работы
6	Система частиц	10	2	8	Практические работы Самостоятельные работы
7	Анимация	28	8	20	Устный опрос Практические работы Самостоятельные работы
8	Скульпting	10	2	8	
9	3D сканирование	8	2	6	Устный опрос Практические работы
10	Объемное рисование	36	6	30	Устный опрос Практические работы
11	Создание и печать 3D моделей реальных объектов	12	2	10	Практические работы Самостоятельные работы Представление творческой работы
12	Итоговая творческая работа	12	-	12	Представление творческой работы
13	Итоговое занятие.	2	2	-	
	Итого	144	31	113	

Ожидаемые результаты по окончанию 2 года обучения:

учащиеся должны знать и уметь:

- основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности, технической эксплуатации и сохранности информации при работе на компьютере и 3D устройствам;

- способы создания и редактирования объектов;
 - назначение модификаторов и их практическое использование;
 - основные понятия анимации в программы Blender;
 - уметь создавать и настраивать систему частиц;
 - уметь создавать объекты, накладывать материалы, готовить модели к печати,
 - знать технические характеристики устройства и уметь использовать 3D устройства;
 - виды 3D ручек, их отличия принцип работы, правила эксплуатации;
 - виды 3D сканеров, их отличия принцип работы, правила эксплуатации
- уметь создавать 3D ручкой объемные модели, сканировать и обрабатывать простые объекты

Содержание учебного плана 2 года обучения

Совершенствование знаний и умений в области 3D моделирования путем поэтапного изучения предложенных данной образовательной программой модулей.

Основные ключевые моменты модулей представлены следующим образом:

- 1. Введение** (2 часа) Знакомство учащихся с содержанием программы, формами контроля, перспективами дальнейшего обучения в области 3D моделирования. Требования к технике безопасности в компьютерном классе.
- 2. Повторение** (2 часа) Основные понятия 3D моделирования. Интерфейс программы Blender. Работа с окнами. «Горячие клавиши» программы. Приемы редактирования объектов. Освещение сцены.

Практические работы: Создание объектов с использованием пропорционального редактирования, экструдирования. Настройка освещения, окружения.

- 3. Аддоны** (4 часа) Назначение. Где искать(скачать) аддоны. Способы установки дополнений. Использования аддонов, для создания объектов.

Практические работы: использование аддонов: поиск, способы установки, настройка, применение.

- 4. UV развертка** (6 часов). Понятие UV развертки. Назначение UV развертки. Способам создания развертки объектов.

Практические работы: наложение материалов с помощью UV развертки на различные объекты.

- 5. Модификаторы** (10 часов) Модификатор: Cast, Remesh, Displace, Wave, Build. Настройки. Приемами использования модификаторов.

Практические работы: Изменение формы мешей с помощью модификаторов.

- 6. Система частиц.** (10 часов) Создание системы частиц. Настройка. Волосы. капли. назначение формы элементам частиц.

Практические работы: создание и настройка системы частиц: салют, волосы, трава, дождь, снег.

7. Анимация (28 часов) Способы анимирования объектов, сцены, окружения, движения и поворотов объектов.

Практические работы: анимация объектов, сцен, окружения.

8. Скульптинг (10 часов). Режим Sculpt Mode. Выбор и настройка кистей.

Использование кистей для создания объектов. Приемы работы.

Практические работы: создание объекта с помощью скульптинга.

9. 3D сканирование (8 часов) Возможности. Виды сканеров. Программные средства для работы с 3D сканером. Технологии сканирования. Принципы работы 3D сканера «Sense». Интерфейс программы «Sense».

Практические работы: Знакомство с программой «Sense», сканирование и обработка простых объектов, конвертирование форматов файлов.

10. Объемное рисование (36 часов) Совершенствовать навыки создания 3D объектов с помощью 3D ручки. Тематические работы к праздникам. Создание объектов различной сложности. Использование трафаретов. Разработка собственных трафаретов. Сборка готовых деталей. Способы соединения деталей.

Практические работы: Разработка и создание трехмерных моделей различной сложности 3D ручкой.

11. Создание и печать реальных 3D моделей (12 часов) Совершенствование навыков моделирования и подготовки моделей для печати на 3D принтере. Знакомство с программами слайсерами. Программы и сервисы для «лечения» моделей.

Практические работы: Моделирование, подготовка и печать моделей на 3D принтере

12. Итоговая творческая работа (12 часов). Планирование итоговой работы. Моделирование объектов. Представление творческой работы

13. В заключительном модуле, подведение итогов, обсуждение творческих работ.

Учебный план 3 год обучения

Уровень программы: продвинутый.

Цель: совершенствование знаний и практических компетенций в области 3D моделирования, умений работать с 3D устройствами, навыков создания анимации 3D.

Задачи:

Образовательные:

- совершенствовать умения работать с 3D устройствами: 3D ручкой, 3D сканером, 3D принтером;
- совершенствовать умения и навыки создания анимации в программе Blender;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество, способствовать формированию ранней профориентации;

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки учащегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Воспитательные:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков учащихся.

Учебный план 3 года обучения

НН	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	1	1	- Устный опрос
2	Повторение	6	1	5	Практические работы Самостоятельные работы
3	UV развертка	6	2	4	Практические работы Самостоятельные работы Представление творческой работы
4	Освещение	2	1	1	Практические работы Самостоятельные работы
5	Создание и печать 3D моделей реальных объектов.	20	4	16	Практические работы Самостоятельные работы

					Представление творческой работы
6	Моделирование персонажа	20	8	12	Практические работы Самостоятельные работы
7	Физика в Blender	18	6	12	Устный опрос Практические работы Самостоятельные работы
8	Объемное рисование	36	6	30	Наблюдение. Конкурсы.
9	3D сканирование	8	1	7	Наблюдение.
10	Рендеринг	10	4	6	
11	Итоговая творческая работа	14	-	14	Представление творческой работы
12	Итоговое занятие.	2	2	-	
	Итого	144	36	108	

Ожидаемые результаты по окончанию 3 года обучения:

учащиеся должны знать и уметь:

- основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности, технической эксплуатации и сохранности информации при работе на компьютере и с 3D устройствами;
- способы создания и редактирования объектов;
- назначение модификаторов и их практическое использование;
- основные понятия анимации в программы Blender;
- уметь создавать и настраивать систему частиц;
- уметь создавать объекты, накладывать материалы, готовить модели к печати,
- знать технические характеристики устройства и уметь пользоваться 3D устройствами;
- уметь создавать 3D ручкой объемные модели, сканировать и обрабатывать простые объекты;
- правильно эксплуатировать 3D устройства соблюдая технику безопасности выполняя инструкции по работе с устройствами;
- сканировать различные объекты, сохранять и обрабатывать полученные 3D модели.
- разрабатывать и представлять к защите свой проект, созданный программе в Blender.

Содержание учебного плана 3 года обучения

Содержание образовательной программы 3 года обучения направлена на совершенствование знаний и умений учащихся в области 3D моделирования и представлено следующим образом:

1. Введение (2 часа) Знакомство учащихся с содержанием программы, формами контроля, перспективами дальнейшего обучения в области 3D моделирования. Требования к технике безопасности в компьютерном классе.

2. Повторение (4 часа) Основные приемы 3D моделирования. Способы текстурирования объектов. Настройки освещения. Анимация.

Практическая работа: создание дерева с помощью аддона. Создание колодца, дома.

3. UV развертка (6 часов) Способы создания UV развертки. Использование UV развертки для создания объема из двумерных изображений.

Практические работы: создание UV развертки объектов, наложение материалов. Использование UV развертки в 3D печати.

4. Освещение (2 часа). Способы создания освещения. Типы источников света. Point(точечный), Spot(направленный), Area(зоновый), Sun(Солнце) Hemis(полусферический). Общие параметры. Мощность света. Тени. Типы теней. Затухание света. Понятие Sampling(Выборки теней). Методы генерации выборок теней. Степень распространения (Diffuse) и степень отражения(Specular) света.

Практические работы: настройка освещения сцены.

5. Создание и печать реальных 3D объектов (20 часов) Поверхности NURBS. Мета-поверхностями. Использование NURBS для создания изогнутых форм (Поверхностей). Совершенствование практических навыков моделирования и подготовки моделей для печати на 3D принтере, работы в программе Repetier-Host.

Практические работы: моделирование и печать моделей различной сложности на 3D принтере.

6. Моделирование персонажа (20 часов). Понятие Ретопологии. Привязка к сетке. Модификатор обтягивания. Способы создания человека. Тело, ноги, руки человека. Голова человека.

Практические работы: Ретопология головы. Обрубовка головы. Создание персонажа.

7. Физика в Blender (18 часов) Расширение представление об анимации в Blender. Способами создания жидкости, дыма и огня. Rigit Body. Soft Body. Настройки.

Практические работы: применение физики к различным объектам: создание жидкости, дыма, огня. Использование Rigit Body, Soft Body для анимации объектов.

8. Объемное рисование (36 часов) Совершенствование практических навыков 3D ручкой. Моделирование персонажей. Создание сложных композиций.

Практические работы: создание сборных моделей, сложных композиций, создание моделей по чертежам.

9. 3D сканирование (8 часов). Освещаются вопросы: Технологий сканирования, сфер применения, обзор 3D сканеров.

Практические работы: сканирование и обработка сложных объектов.

10. Рендеринг (10 часов) Понятие и методы рендеринга. Blender рендер. Cycle рендер. Отличие настроек.

Практические работы: рендеринг объектов, сцены.

11. Итоговая творческая работа (14 часов). Поиск идеи. Планирование. Моделирование объектов. Представление творческой работы.

12. Итоговое занятие (2 часа) подведение итогов, обсуждение творческих работ.

Комплекс организационно-педагогических условий

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, и регламентируется расписанием занятий.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы:

В ходе образовательного процесса учитывается специфика возрастного психофизического развития учащихся; выполняется мониторинг способностей и возможностей учащихся; с учетом индивидуальных особенностей учащихся осуществляется дифференцированный подход к подаче материала и выполнению практических работ; обращается внимание на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности и личной гигиены.

Материально-техническое обеспечение

Реализация данной программы осуществляется в компьютерном классе с локальной сетью и выходом в Интернет. Используются технические средства для 3D моделирования: 3D ручка, 3D сканер, 3D принтер. Расходные материалы для печати на 3D принтере и работы 3D ручкой – филамент: PLA диаметром 1,75мм.

На компьютерах установлено программное обеспечение, необходимое для просмотра текстовых документов, обработки графики, редактор трехмерной графики (для реализации данной образовательной программы используется свободный пакет трехмерного моделирования Blender), любой слайсер, для подготовки модели на печать, программные и технические средства (экран, проектор) для просмотра документов мультимедиа, любой браузер для работы в сети Интернет.

Каждый учащийся имеет доступ к персональному компьютеру, возможность специальными программными средствами подготовить модель к печати на 3D принтере. Работа с 3D сканером, и обработка полученной модели осуществляется в микрогруппах или индивидуально.

Программно-техническое оснащение для реализации программы

- Демонстрационное устройства (экран, проектор).
- Доска для фломастеров

- МФУ устройство
- 3D принтер
- 3D ручка
- 3D сканер
- Локальная сеть
- Доступ к сети Интернет

Материалы: филамент PLA, PEG, SBS

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

- персональный компьютер IBM PC;
- процессор (не ниже) Intel Pentium 4;
- 1 Гб ОЗУ;
- 40 Гб свободного места на диске;
- CD-ROM;
- Колонки.
- Доступ к сети Интернет.

Программное обеспечение:

- Браузеры: Google Chrom, Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer
- ОС Windows 7, 8, 10
- MS Office 2003/2007/2010 или Open Office
- Любой видеопроигрыватель
- Любая программа для чтения файлов в формате .pdf
- Любой архиватор (7zip)
- Компьютерные программы: Blender (среда моделирования), Gimp (графический редактор).

Кадровое обеспечение

Осуществлять реализацию программ могут педагогические работники, имеющие образование не ниже средне-специального по профилю программы:

- знающие предметную область «3D моделирование»;
- владеющие методикой преподавания «Информатики и ИКТ»;
- имеющие практические навыки в области 3D;
- освоившие, материал представляемой программы.

Методическое обеспечение программы

Программа разработана на основе личного опыта, документации с официального сайта редактора трехмерной графики Blender.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская.

Структура **типового** комбинированного занятия по образовательной программе «3D моделирование»:

1. Объявляется тема и цель занятия. Задачи, которые нужно решить, для достижения цели.
2. Актуализация знаний по теме.
3. Организация восприятия и осмысления новой информации.
4. Формирование новых понятий и способов действий.
5. Практическая часть занятия: или творческое применение полученных знаний, или решение проблемных задач.
6. Обобщение изученного на занятии.
7. Рефлексия.
8. Подведение итогов занятия.

Методы и приемы, используемые для организации образовательного процесса

Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала.

Для реализации успешного освоения программы уровень сложности практических заданий подбирается в зависимости от индивидуальных способностей обучающегося.

1. Объяснительно-иллюстративный – педагог сообщает готовую информацию разными средствами, а учащиеся ее воспринимают, фиксируют, запоминают.
2. Репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученную информацию, выполняют действия по алгоритму. Метод используется для приобретения учащимися умений и навыков.
3. Метод проблемного изложения – педагог ставит какую-либо проблему и сам ее решает, показывая ход мысли в процессе ее познания, учащиеся следят за логикой, алгоритмом решения проблемы в целом.
4. Частично-поисковый метод – учащиеся коллективно, вместе с педагогом ищет решения данной проблемы.
5. Исследовательский метод – учащимся ставится познавательная задача, которую решают они самостоятельно, подбирая необходимые для этого приемы. Учащиеся при этом овладевают методами научного познания и накапливают опыт творческой, исследовательской деятельности.
6. Метод воспитания / поощрение, убеждение, мотивация/

На занятиях обращается внимание на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности и личной гигиены.

Организация образовательного процесса осуществляется с применением технологий

- Информационно-коммуникационные технологии (развитие навыков исследовательской деятельности, формирование умений принимать

решения в сложных ситуациях, формирование информационной культуры. Использование компьютерных технологий, как основного компонента для организации учебного процесса.)

- Технология группового обучения (выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности)
- Личностно-ориентированные технологии (создают условия раскрыть познавательные возможности ученика на основе использования имеющегося у него опыта)
- Мониторинг интеллектуального развития: (анализ и диагностика качества обучения)
- Воспитательные технологии: (Реализуется в виде вовлечения учащихся в дополнительные формы развития личности)
- Обучение в сотрудничестве: (с педагогом, в группе, разновозрастное) способствует созданию деловых, коллективных, межличностных отношений.
- Коммуникативных технологий: (организации взаимоотношений с учащимися, обуславливающая успешность обучения и воспитания)
- Здоровьесберегающие образовательные технологии: (направлены на воспитание у учащихся культуры здоровья, личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению, формирование представления о здоровье как ценности, мотивацию на ведение здорового образа жизни.)
-

Для оценки результативности обучения используются критерии

Критериями оценки усвоения программы является выполнение требований, предъявляемым к учащимся для каждого года обучения:

- уровень образовательных результатов, диагностика уровня и качества освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы);
- уровень личностного развития;
- уровень творческой активности, результаты участия в спектаклях и творческих отчётах;

Уровни теоретической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Уровни практической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; выполняет практические задания самостоятельно, не испытывая особых трудностей, с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 79-50%; выполняет задания в основном с помощью педагога;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при выполнении практического задания, в состоянии выполнять лишь простейшие задания педагога

Диагностический инструментарий:

В качестве диагностического инструментария используются on-line тесты; ресурс <https://learningapps.org> - мультимедийные интерактивные задания, презентации с автоматическим выводом результатов, тесты на бумажном носителе. Для анализа творческих работ учащихся - оценочные листы, разработанные в MS Excel. Результаты оценки творческих работ и диагностики обрабатываются и заносятся в протокол итоговой аттестации.

Учебно-методические пособия:

- Дидактические материалы (опорные конспекты, инструкции, справочники, раздаточный материал для практических работ, папка справочник с горячими клавишами).
- Методические разработки (видеоуроки, конспекты, инструкции, справочники).
- Электронные ресурсы:
- Мультимедийные презентации.
- Видеоуроки.
- Сетевые ресурсы.
- Видеохостинг Youtub (видеоуроки «моделирование в программе Blender»)

Оценочные материалы, дидактические материалы, Календарный учебный график перенесены в приложение из-за большого объёма информации и количества поправок в течение учебного года (изменения в расписании ввиду карантина, уважительных причин отсутствия педагога, выездов на мероприятия и т.п.)

Список литературы

Рекомендуемая литература для педагога:

- Прахов А. Blender.3D-моделирование и анимация - Санкт-Петербург, ВНВ, 2009.
- Редакторы: Э. Канесса, К. Фонда, М. Зеннаро. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития - Международный центр теоретической физики Абдус Салам – МЦТФ 2013 МЦТФ Отдел научных разработок, e-mail: sdu@ictp.it James Chronister.
- Blender Basics 2.6 4-е edition Оригинальный перевод: Юлия Корбут Переработка текста: Азовцев Юрий. Трансформация в PDF: Андрей Ахха.
- Гин А. Приемы педагогической техники. М.: Вита-пресс, 2009 г.
- Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
- Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;

Сетевые ресурсы:

- www.blender.org- Официальный сайт программы Blender.
- www.blender-3d.ru
- http://b3d.meson.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition/Chapter_18-Object_Physics
- <http://3dtoday.ru/> -сообщество владельцев 3D принтеров
- <https://www.thingiverse.com/> - международный банк 3D моделей для печати

Рекомендуемая литература для учащихся:

- Прахов А. Blender.3D-моделирование и анимация - Санкт-Петербург, ВНВ, 2009.
- Сетевые ресурсы:
- www.blender.org- Официальный сайт программы Blender.
- blender-3d.ru
- <http://blender3d.org.ua/book>
- http://b3d.meson.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition

Список Приложений

Приложение 1. Календарный учебный график

Приложение 2. Методические материалы

Приложение 3. Оценочные материалы или диагностический инструментарий.

Приложение 4. Воспитательная работа

Приложение 5. Методическая работа

Приложение 6. Работа с родителями