

Управление образования администрации г. Хабаровска  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
г. Хабаровска «Детский эколого-биологический центр»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
от 31 мая 2021 года протокол № 4



Утверждаю  
Директор МАУ ДО «ДЭБЦ»

Т.Г. Борзенкова  
31 мая 2021 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
"3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ"**

Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок обучения: 1 год

Автор-составитель: Зикунова Екатерина Алексеевна,  
педагог дополнительного образования

г. Хабаровск  
2021

## Пояснительная записка

Совершенствование методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения приводит к усовершенствованию и модернизации Российского образования. Дополнительные образовательные программы технической направленности ориентированы на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Для прогресса необходимо развитие, и в этом, несомненно, помогают различные информационные технологии. В современном мире 3D-моделирование необходимо во многих сферах деятельности (машиностроение, архитектура, авиация, компьютерная графика для фильмов и игр и т.п.), и с каждым днём потребность общества в данной технологии возрастает. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о моделировании не только средствами школьного курса информатики, но и в системе дополнительного образования. Компьютерное 3D-моделирование напрямую связывается с использованием метода проектов в обучении.

Программа по техническому направлению – «3D-моделирование и программирование», способствует у учащихся развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать, моделировать и работать с техническим оборудованием для печати 3D-модели. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и позволяет определиться с выбором будущей профессии.

### ***Нормативно-правовое обеспечение:***

Программа составлена с учетом современных требований и с опорой на нормативные источники:

- Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.06.2014 № 41).
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.03.2007г. №06-636 «Об образовательных учреждениях дополнительного образования детей».
- Постановление Правительства Хабаровского края от 05.06.2012г. №177-пр о реализации государственной целевой программы Хабаровского края "Развитие образования и молодежной политики Хабаровского края".
- Постановление администрации г. Хабаровска от 9 октября 2015 года № 3476 «О порядке формирования муниципального задания на оказание муниципальных услуг (выполнение работ) в отношении муниципальных учреждений и финансового обеспечения выполнения муниципального задания».
- Устав и программа развития «ЮНЭК – Хабаровск» МАУ ДО «ДЭБЦ».

***Актуальность программы*** «3D-моделирование и программирование» заключается в том, что задачи инновационного развития России сегодня требуют внедрения новых технологий для улучшения качества образования и в связи с общественным прогрессом. Одной из наиболее современных и востребованных областей в сфере технической направленности является 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Программа Blender, которой будет уделяться основное внимание при обучении, на данный момент особенно 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 и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений. методы обучения, построенные на изучении и применении в образовательных целях перспективного научного направления - решение конструкторских задач по проектированию, созданию автоматизированной техники; разработка соответствующего программного обеспечения, решение исследовательских задач, возникающих при эксплуатации технических устройств.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью 3D-моделирования, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания ВУЗа и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D-принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D-моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны.

В связи с этим программа позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

**Новизна:** программа состоит из пяти разделов, которые имеют свои конкретные цели и задачи. Данная программа включает в себя изучение одной из востребованных и новых сфер в IT-индустрии. 3D-моделирование позволит не только получить полезные навыки, но и идти в ногу со временем, что в дальнейшем может понадобиться для определения будущей профессии в различных сферах, требующих разработку.

**Адресат программы:** программа предназначена для обучающихся по стартовому уровню в возрасте от 11 до 15 лет.

**Объём и сроки усвоения программы:**

Уровень	Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
Стартовый	1 год обучения	2 часа	2	4	36	144ч
Итого по программе						144ч

**Формы организаций занятий:** парные, в группе одному обучающемуся отводится роль программиста, второму роль конструктора, при этом состав пары постоянный.

### Цель и задачи программы

**Цель программы:** формирование у обучающихся основ 3D-моделирования, печати и программирования.

**Задачи:**

**Предметные:**

1. Познакомить с элементарными понятиями в области 3D-моделирования и программирования, с основными принципами работы и устройства 3D-принтера;
2. Овладение умением строить простые трехмерные модели и визуализировать полученные результаты;
3. Освоить навыки использования систем трехмерного моделирования и их интерфейса;

**Метапредметные:**

1. Освоить знания об основных методах геометрического моделирования, их

преимуществах и недостатках, областях применения, способах задания и представления геометрической информации на ПК;

2. Формировать познавательный интерес к научно-техническому творчеству;
3. Развивать потребность к творческой деятельности, стремление к самовыражению;
4. Приобщить обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в профориентации и в реализации собственного творческого потенциала.

**Личностные:**

1. Воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
2. Воспитывать взаимоуважение в коллективе;
3. Создавать условия для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.

**Учебный план и содержание программы «Начальное 3D моделирование и программирование»**

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основы 3D моделирования	8	5	3
2	Принтер и 3D печать	24	5	19
3	Wings 3D	20	3	17
4	Blender	78	17	61
5	Индивидуальные проекты	14	2	12
Всего часов		144		

**Содержание разделов**

**Раздел 1. «Основы 3D-моделирования» (8 часов)**

3D-моделирование сегодня является одним из самых распространенных и необходимых направлений в области новых технологий. На занятиях учащиеся знакомятся с трёхмерными объектами, современной графикой и перспективами данного направления. Будет проведена демонстрация 3D-моделей, возможностей 3-хмерной графики, работы 3D-принтера. Также обучающиеся изучат базовые навыки, которые в последующем будут совершенствоваться.

**Цель** – интерактивной беседы и демонстрации экрана познакомить учащихся с основами 3D-моделирования и печати.

**Задачи:**

- Формирование познавательного интереса к моделированию, программированию и инженерингу;
- Знакомство с элементарными понятиями в области 3D;
- Обучение работе в группах;
- Знание отличий 2D- и 3D- конструкций и изображений.

**Ожидаемые результаты:**

- Будут знать основные понятия в области 3D моделирования и печати;
- Будут уметь проводить различные эксперименты с моделями;
- Научатся работать в группах;
- Смогут отличать 2D- и 3D- изображения и конструкции.

**Тематика занятий:**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1	ТБ. Знакомство с 3D моделированием и печатью	2	
2	Преимущества и недостатки 3D печати	1	1

3	Программное обеспечение для 3D моделирования и печати	1	1
4	Основные этапы создания 3D модели	1	1
			Итого: 8 часов

### Краткое содержание раздела

**Теория:** Изучение основных терминов. Виды 3D-моделирования, основные преимущества и недостатки. Основы программирования. Знакомство с различными программами для создания моделей и печати на принтере. Изучение основных этапов и правил в 3D моделировании.

**Практика:** Показ 3D-моделирования различных деталей. Изучение начального программирования. Проведение испытаний и изменений на основе одной модели, экспериментирование с программами.

### Раздел 2. «Принтер и 3D печать» (24 часа)

Основной предметной областью в блоке является технология, где будет уделяться внимание устройству и работы 3D-принтера. Также учащиеся сравнивают двухмерные и трехмерные модели и знакомятся с основным программным обеспечением для 3D-печати.

**Цель** – познакомить учащихся с устройством и принципами работы 3D-принтера.

**Задачи:**

- Научить работе с 3D-печати;
- Познакомить с устройством 3D-принтера;
- Формировать понимание двухмерной и трехмерной модели;
- Познакомить с программами для 3D-печати на принтере.

**Ожидаемые результаты:**

- Будут уметь настраивать и использовать принтер для 3D-печати;
- Изучат устройство 3D-принтера;
- Смогут создавать модели по двухмерному и трехмерному изображению;
- Смогут самостоятельно печатать модели на 3D-принтере WANHAO Duplicator i3.

**Тематика занятий:**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1	ТБ. Знакомство с WANHAO Duplicator i3	1	1
2	Устройство 3D-принтера	1	1
3	Настройка и работа 3D-принтера.	1	1
4	Выравнивание платформы и экстругирование (выдавливание)		2
5	Работа с 3D-ручками. Правильное выдавливание. Создание плоских элементов для последующей сборки.	1	3
6	Сборка 3D моделей из плоских элементов.		2
7	Объемное рисование моделей		2
8	Знакомство с Cura. Настройка и использование. Тестовая печать.	1	3
9	Работа с напечатанными деталями: покрытие грунтом, покраска деталей.		2
10	Сборка 3D деталей в целый механический объект.		2
			Итого: 24 часа

### Краткое содержание раздела

**Теория:** Изучение устройства и работы 3D-принтера для печати различных объектов. Знакомство со специальными программами для 3D-печати.

**Практика:**, Настройка и использование принтера для 3D-печати. Использование специальных программ для 3D-печати. Наблюдение за печатью различных моделей. Создание единого объекта из напечатанного материала.

### **Раздел 3. «Wings 3D» (20 часов)**

Раздел Wings 3D основывается на работе в программе с открытым исходным кодом Wings 3D. В ней учащиеся могут работать с разными несложными моделями. Знакомство с основными командами в 3D-моделировании и интерфейсом Wings 3D. Программа поддерживает простые методы редактирования 3D-фигур: вертексы или вершины, грани, рёбра, и объекты.

**Цель:** познакомить учащихся с простой программой для 3D-моделирования.

**Задачи:**

- Сформировать познавательный интерес к геометрии и моделированию;
- Познакомить с простыми методами редактирования 3D-фигур;
- Научить работать с интерфейсом программы;
- Создать групповой проект с 3D-объектами.

**Ожидаемые результаты:**

- Появится познавательный интерес к геометрии и моделированию;
- Будут знать простые методы редактирования 3D-фигур;
- Изучат интерфейс простой программы для 3D-моделирования;
- Научатся создавать 3D-объекты в группе на основе Wings 3D.

**Тематика занятий:**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1.	ТБ. Знакомство с Wings 3D. Управление и главные команды.	1	1
2.	Полигональное моделирование деталей	1	1
3.	Импорт и экспорт файлов.	1	1
4.	Изучение второстепенных команд. Их применение.		2
5.	Изучение горячих клавиш в Wings 3D и других простых программах		2
6.	Свободное занятие, самостоятельная творческая работа		2
7.	Проектная деятельность: групповая разработка эскиза модели, моделирование в Wings 3D и печать.		4
8.	Доработка проектов		2
9.	Защита проектов, выставка		2
		Итого: 20 часов	

### **Краткое содержание раздела**

**Теория:** Изучение простой программы для объемного моделирования Wings 3D. Знакомство с основными командами в 3D моделировании и интерфейсом Wings 3D.

**Практика:** Работа с интерфейсом Wings 3D. Моделирование 3D объектов в программе Wings 3D. Работа с вертексами, рёбрами и гранями. Создание групповых проектов и их защита.

### **Раздел 4. «Blender» (78 часов)**

Раздел «Blender» связан с самым большим потенциалом в сфере 3D-моделирования. Blender самый быстроразвивающийся, гибкий и универсальный софт на рынке, т. к. он

является open-source проектом. Приложение Blender принято позиционировать как многофункциональный инструмент для работы с трехмерной графикой, анимацией или даже создания компьютерных игр. Школьникам программа позволит развить пространственное мышление, а также подарит возможность создавать красивые открытки, видеоролики или даже полноценные 3D модели. Возможно, представленный инструментарий окажет влияние и поможет определиться с будущей профессией.

**Цель:** дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения и 3D-объектов в среде Blender.

**Задачи:**

- Познакомить с основами моделирования в Blender;
- Научить работать с материалами и текстурами объектов;
- Изучить физику Blender и горячие клавиши;
- Научить конструированию мебели и зданий в Blender;
- Научить настраивать освещение и камеру в Blender;
- Создать индивидуальные проект.

**Ожидаемые результаты:**

- Познакомятся с основами моделирования в Blender;
- Научатся работать с материалами и текстурами объектов;
- Изучат примитивы и физику Blender;
- Научатся конструировать мебель и здания;
- Смогут настраивать освещение и камеру;
- Смогут самостоятельно создавать несложные проекты на основе Blender и подготовятся к более сложным проектам.

**Тематика занятий:**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1.	ТБ. Введение в Blender	1	1
2.	Объекты в Blender, их изменение и объединение. Молекула воды и капля.	1	3
3.	Изучение горячих клавиш.	1	1
4.	Subdivide (подразделение): изменение структуры mesh-объектов.	1	1
5.	Булевы операции в Blender: объединение, разность, пересечение.	1	1
6.	Быстрое дублирование объектов. Создание счетов.		2
7.	Редактирование множества объектов.		2
8.	Модификаторы в Blender. Зеркальное отображение.	1	1
9.	Сцены, слои, коллекции, видимость объектов.		2
10.	Моделирование мебели.		2
11.	Сглаживание объектов. Smooth и модификатор Subsurf	1	3
12.	Жонглирование объектами в Blender.	1	1
13.	Примитивы в Blender. Продолжаем изучать горячие клавиши.	1	1
14.	Настройка камеры в Blender.	1	1
15.	Красота в простоте. Правильное видение при 3D моделировании.	1	3
16.	Ускорение моделирования. Работа с массивами.	1	3
17.	Тела вращения. Создание шахмат.		4
18.	Инструменты нарезки и удаления. Создание бриллианта КР-57.		2
19.	Основы настройки ламп.	1	1
20.	Основы цвета в Blender.	1	1

21.	Моделирование и текстурирование.	1	1
22.	Знакомство с частицами в Blender. Создание травы.	1	3
23.	Настройка окружения. Создание рендера в студии.	1	1
24.	Моделирование стен.		2
25.	Моделирование открытки.		4
26.	Полигональное моделирование. UV-развертка		6
27.	Групповая проектная деятельность: создание 3D модели.		4
28.	Печать и доработка моделей.		2
29.	Защита группового проекта		2
			Итого: 78 часов

### Краткое содержание раздела

**Теория:** Понятие моделирования зданий. Устройство развлекательных аттракционов и их разнообразие.

**Практика:** Работа с интерфейсом Blender и моделирование 3D объектов в программе. Настройка цвета, света, сцены. Знакомство с профессиональным 3D-моделированием. Создание групповых проектов в востребованном софте и последующая защита 3D-объектов.

### Раздел 5. «Индивидуальный проект» (14 часов)

**Цель:** научиться самостоятельной работе в области 3D -моделирования и создать индивидуальный проект с последующей защитой.

**Задачи:**

- Сформировать познавательный интерес к 3D-моделированию и самостоятельной работе;
- Расширить информированность в области профессионального 3D-моделирования и печати;
- Научить самостоятельному 3D-моделированию.

**Ожидаемые результаты:**

- Научаться самостоятельной работе по 3D-моделированию;
- Будут знать больше профессиональных особенностей 3D-моделирования и печати;
- Смогут самостоятельно создавать индивидуальные проекты на основе выбранной программы.

**Тематика занятий:**

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
1	ТБ. Знакомство с особенностями самостоятельной работы.	1	1
2	Основные приёмы 3D моделирования и печати выбранной модели. Выбор программы для моделирования.	1	1
3	Индивидуальная проектная деятельность: разработка эскиза модели, подбор дополнительных материалов и источников, 3D моделирование в программе на выбор.		6
4	Доработка проектов, печать.		2
5	Защита проектов, выставка.		2
			Итого: 14 часов

### Краткое содержание раздела

**Теория:** Этапы и особенности самостоятельной работы. Нестандартные виды 3D моделей.

**Практика:** 3D моделирование и печать индивидуальных работ.

## Планируемые результаты программы

### *Метапредметные:*

- Научаться работать в группе и самостоятельно;
- Смогут выполнять проектные работы по 3D моделированию;
- Познакомятся с рядом профессий, где необходимо 3D моделирование.

### *Предметные:*

- Будут знать основные понятия в области 3D моделирования и печати;
- Научаться проектировать и печатать модели;
- Смогут показать навыки в своих проектах.

### *Личностные:*

- Научатся оперировать ранее полученными знаниями, сопоставлять, анализировать;
- Смогут делать выводы, применять полученные знания на практике;
- Улучшать пространственное мышление и творческие способности;
- Будут самостоятельно принимать решения и обосновывать его.

Итоги по освоению разделов программы подводятся в виде контрольной проверки полученных знаний и итогового практического задания.

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

### ***Условия реализации программы:***

Материально-техническое обеспечение:

4. Компьютер для учителя – ноутбук с программами Wings и Blender;
5. Нетбуки для учащихся объединения – 6 штук;
6. Мультимедийный проектор – 1 шт;
7. 3D принтер – 1 шт;
8. Пластик для принтера PLA или ABS;
9. 3D ручки – 6 шт.;
10. Пластик для 3D ручек;
11. Акриловые краски и грунт.

*Формы аттестации:* Аттестация проводится по окончании каждого раздела в виде опросов, контрольных работ и творческих проектов. Учащиеся демонстрируют и защищают свои проекты, показывая полученные знания.

*Форма предоставления результатов:* Участие в выставках и конкурсах разного масштаба.

**Календарный учебный график программы  
«3D-моделирование и программирование»**

Месяц	Дата	Тема занятия	Форма проведения	Кол-во часов	Форма контроля	Примечание
Сентябрь	<b>Раздел 1. Основы 3D моделирования</b>					
		ТБ. Знакомство с 3D моделированием и печатью	Беседа, практика	2	Опрос	
		Преимущества и недостатки 3D печати	Беседа, практика	2	Практическая работа, опрос	
		Программное обеспечение для 3D моделирования и печати	Беседа, практика	2	Практическая работа, опрос	
		Основные этапы создания 3D модели	Теория, практика	2	Практическая работа, опрос	
	<b>Раздел 2. Принтер и 3D печать</b>					
		ТБ. Знакомство с WANHAO Duplicator i3	Беседа	2	Практическая работа, опрос	
		Устройство 3D принтера	Беседа, показ	2	Практическая работа, опрос	
		Настройка и работа 3D принтера.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
		Выравнивание платформы и экструдирование (выдавливание)	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа	
	Октябрь		Работа с 3D ручками. Правильное выдавливание. Создание плоских элементов для последующей сборки.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос
		Работа с 3D ручками. Правильное выдавливание. Создание плоских элементов для последующей сборки.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
		Сборка 3D моделей из плоских элементов.	Беседа, практика	2	Практическое занятие	

	Объёмное рисование моделей	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа	
	Знакомство с Cura. Настройка и использование. Тестовая печать.	Беседа, показ	2	Защита проектов, выставка	
	Знакомство с Cura. Настройка и использование. Тестовая печать.	Практика	2	Опрос	
	Работа с напечатанными деталями: покрытие грунтом, покраска деталей.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Сборка 3D деталей в целый механический объект.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
<b>Раздел 3. Wings 3D</b>					
<b>Ноябрь</b>	ТБ. Знакомство с Wings 3D. Управление и главные команды.	Беседа, показ, практика	2		
	Полигональное моделирование деталей	Беседа, показ, практика	2		
	Импорт и экспорт файлов.	Беседа, показ, практика	2		
	Изучение второстепенных команд. Их применение.	Беседа, показ, практика	2		
	Изучение горячих клавиш в Wings 3D и других простых программах	Беседа, показ, практика	2		
	Свободное занятие, самостоятельная творческая работа	Беседа, практика	2		
	Проектная деятельность: групповая разработка эскиза модели, моделирование в Wings 3D и печать.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Моделирование в Wings 3D и печать.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
<b>Декабрь</b>	Доработка проектов	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Защита проектов, выставка	Беседа, выставка	2	Презентация работ, выставка	

Раздел 4. Blender					
	ТБ. Введение в Blender	Беседа, показ, практика	2	Опрос, практическая работа	
	Объекты в Blender, их изменение и объединение. Молекула воды и капля.	Беседа, показ	2	Практическая работа, наблюдение	
	Молекула воды и капля.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Изучение горячих клавиш.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Subdivide (подразделение): изменение структуры mesh-объектов.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Булевы операции в Blender: объединение, разность, пересечение.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
Январь	Быстрое дублирование объектов. Создание счетов.	Показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Редактирование множества объектов.	Показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Модификаторы в Blender. Зеркальное отображение.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Сцены, слои, коллекции, видимость объектов.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Моделирование мебели.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Сглаживание объектов. Smooth и модификатор Subsurf	Беседа, показ	2	Практическая работа, опрос,	
	Сглаживание объектов. Smooth и модификатор Subsurf	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Жонглирование объектами в Blender.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
Февраль	Примитивы в Blender. Продолжаем изучать горячие клавиши.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Настройка камеры в Blender.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа	
	Красота в простоте. Правильное видение при 3D моделировании.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	

	Правильное видение при 3D моделировании.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Ускорение моделирования. Работа с массивами.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Ускорение моделирования. Работа с массивами.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Тела вращения. Создание шахмат.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Создание шахмат.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
Март	Инструменты нарезки и удаления. Создание бриллианта КР-57.	Показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Основы настройки ламп.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Основы цвета в Blender.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Моделирование и текстурирование.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Знакомство с частицами в Blender. Создание травы.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Создание травы.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Настройка окружения. Создание рендера в студии.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
	Моделирование стен.	Показ, практика	2	Практическая работа, наблюдение	
Апрель	Моделирование открытки.	Показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
	Моделирование открытки.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
	Полигональное моделирование. UV-развертка	Беседа, показ, практика	2	Опрос	
	Полигональное моделирование. UV-развертка	Показ, практика	2	Практическая работа	

	Полигональное моделирование. UV-развертка	Практика	2	Практическая работа, наблюдение		
	Групповая проектная деятельность: создание 3D модели.	Беседа, практика	2	Практическая работа, опрос		
	Групповая проектная деятельность: создание 3D модели.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение		
	Печать и доработка моделей.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение		
Май	Защита группового проекта	Беседа, выставка		Презентация работ, выставка		
	<b>Раздел 5. Индивидуальный проект</b>					
		ТБ. Знакомство с особенностями самостоятельной работы.	Беседа, практика	2	Практическая работа, опрос	
		Основные приёмы 3D моделирования и печати выбранной модели. Выбор программы для моделирования.	Беседа, показ, практика	2	Практическая работа, опрос	
		Индивидуальная проектная деятельность: разработка эскиза модели.	Практика	2	Практическая работа, опрос, наблюдение	
		Индивидуальная проектная деятельность: подбор дополнительных материалов и источников, 3D моделирование в программе на выбор.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
		Индивидуальная проектная деятельность: 3D моделирование в программе на выбор.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
		Доработка проектов, печать.	Практика	2	Практическая работа, наблюдение	
		Защита проектов, выставка.	Беседа, выставка.	2	Презентация работ, выставка	

**Итого: 144 часа**

### *Литература для педагога:*

1. Ильина Т.В. Мониторинг образовательных результатов в учреждении дополнительного образования детей. — Ярославль: ИЦ «Пионер» ГУ ЦДЮ, 2002
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори», 2000г. Москва - 491с.
4. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. - М: Компьютер Пресс, 2002-296с.ил
5. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. -С.34-36.
6. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности У // «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. - С.14
7. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. - С.10-13.
8. 3dtoday.ru - энциклопедия 3D печати
9. <https://programishka.ru/> Видеоуроки «Програмишка. РФ»
10. [https://www.donationalerts.com/r/blender\\_3d](https://www.donationalerts.com/r/blender_3d) Курсы и материалы Blender
11. [https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M\\_6XkbEc5Te8PA](https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA) Blender 3D - уроки

### *Литература для обучающихся:*

1. <https://videoinfographica.com/blender-tutorials/> 172+ бесплатных уроков в Blender: обучение 3d с нуля
2. <https://programishka.ru/> Видеоуроки «Програмишка. РФ»
3. <https://3dradar.ru/post/601/> Лучшие программы для детей 3d моделированию
4. <https://blender3d.com.ua/> дополнительные видеоуроки по Blender