

Приложение к ДООП
«3 D - моделирование»
МАОУ СОШ № 9
(утверждена приказом
от 31.05.2024 № 59)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ
«3 D - моделирование»

Возрастная категория: от 11 до 17 лет
Срок реализации 2024-2025 учебный год

Содержание

1	Планируемые результаты освоения ДООП «3 D - моделирование»	3
2	Содержание ДООП «3 D - моделирование»	5
3	Тематическое планирование	7

1. Планируемые результаты освоения ДООП «3 D - моделирование»

Предметные результаты

- учащиеся смогут изучить принципы работы простейших механизмов; осуществлять расчёт передаточного отношения;
- учащиеся будут знать устройство робота как кибернетической системы;
- учащиеся научатся использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- учащиеся будут уметь собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- учащиеся приобретут навыки программирования в графической среде Lego Mindstorms NXT и Robolab 2.9;
- учащиеся будут уметь проходить основные этапы создания творческого проекта;
- учащиеся смогут конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов и датчиков, например, рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др.;
- учащиеся будут уметь ставить различные условия для печати модели, определять нужный размер модели;
- учащиеся будут знать принцип работы 3D принтера
- учащиеся будут знать элементы черчения: виды на чертеже, плоскости проекций.

Метапредметные результаты

- учащиеся смогут выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- учащиеся овладеют обобщением и сравнением данных; подведением под понятие, выведением следствий; установлением причинно - следственных связей; построением логических цепочек рассуждений;
- учащиеся приобретут навыки планирования;
- учащиеся научатся делать выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- учащиеся приобретут навыки самостоятельного создания алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- учащиеся овладеют информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

- учащиеся получат возможность приобрести широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации (работа с текстом, гипертекстом, звуком и графикой в среде соответствующих редакторов;

- учащиеся будут знать основы продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;

- учащиеся получат возможность развить умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;

- учащиеся приобретут опыт выступлений перед аудиторией по представлению результатов своей работы с помощью средств ИКТ;

- учащиеся смогут использовать коммуникационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни.

Личностные результаты

- учащиеся смогут научиться осмыслять мотивы своих действий при выполнении заданий;

- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности;

- учащиеся получат возможность развить учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой частной задачи;

- учащиеся научатся критически относиться к информации и приобретут навык избирательности её восприятия;

- учащиеся смогут развить любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- учащиеся смогут развить внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- учащиеся получат возможность выражения самостоятельности суждений, приобретут независимость и нестандартность мышления;

- учащиеся получат возможность сформировать чувства справедливости, ответственности;

- учащиеся получат возможность профессионального самоопределения, ознакомления с профессиями инженерно-технической направленности.

2. Содержание ДООП «3 D - моделирование»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (1 год)

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.	2	2		Опрос, беседа
2.	Простые соединения	3	1	2	Практическое занятие
4.	Простые механизмы.	3	1	2	Практическое занятие
5.	Повторение. Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	2		2	Опрос, беседа
6.	Знакомство со средой Интерактивный практикум. Составление простых программ.	3	1	2	Практическое занятие
7.	Конструируем и программируем карусель.	2		2	Практическое занятие
8.	Программируем движение машинки. Исследование различных способов поворота.	3	1	2	Практическое занятие
9.	Танцующие роботы. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.	3	1	2	Практическое занятие
10.	Творческий проект. Этапы создания проекта. Поиск информации по проекту.	3		3	Практическое занятие
11.	Проект помощник диск-жокея. Сбор конструкции и программирование.	4	1	3	Практическое занятие

12.	Создание совместного творческого проекта.	5	2	3	Практическое занятие
13.	Итоговое занятие	1		1	Практическое занятие
	Итого	34	10	24	

Содержание

1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.

Теория: Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы с конструктором Lego. Робот, электроника, механизмы. Основные детали конструктора Lego-NXT, моторы, лампы, датчики касания и освещения. Названия деталей. Спецификация конструктора. Принципы работы.

Практика: Тестирование «Составляющие образовательного набора LEGO NXT»

2. Простые соединения

Теория: Правила и различные варианты скрепления деталей.

Прочность конструкции.

Практика: Практическая работа «Конструируем модель автомобиля».

3. Простые механизмы.

Теория: Зубчатая и ременная передачи, принципы работы.

Примеры различных зубчатых и ременных передач.

Практика: Сборка простого механизма с зубчатой и ременной передачами.

4. Повторение. Микропроцессор NXT и правила работы с ним.

Теория: Микропроцессор, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Новые возможности. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы, порта.

Практика: Практическая работа №5 «Сборка по технологической карте первой простейшей модели».

5. Знакомство со средой Роболаб. Интерактивный практикум.

Составление простых программ.

Теория: Работа с интерактивным практикумом. Пиктограмма, программа, визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в

файл. Передача программы. Передатчик ИК-сигнала. USB-порт. Индикаторы передачи программы.

Практика: Практическая работа №6 «Создание простейших программ в уровне программирования Invertor 4».

6. Конструируем и программируем карусель.

Теория: Карусель. Использование зубчатой передачи для ее создания. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени.

Практика: Практическая работа «Создание модели карусель».

8. Программируем движение машинки. Повороты.

Исследование различных способов поворота.

Теория: Программирование движения машины. Влияние типа поверхности, по которой движется автомобиль и размер его колес на характер движения. Исследование различных способов поворота, задание угла поворота.

Практика: Практическая работа №8 «Создание и программирование модели машины, объезжающей ножки стула».

9. Танцующие роботы. Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота.

Теория: Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), различных звуках, использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

Практика: Практическая работа №9 «Создание танцующего робота»
Представление, описание и защита созданной модели.

10. Творческий проект. Этапы создания проекта. Поиск информации по проекту. Оформление и презентация проекта.

Теория: Знакомство с понятием проект, проектирование, основными этапами создания проекта. Работа в Интернете по поиску информации. Знакомство с программой презентаций PowerPoint и возможностями ее использования для защиты проекта

Практика: Практическая работа «Поиск информации о лего- проектах, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов».

Практическая работа «Создание простейшей презентации»

11. Проект помощник диск-жокея. Сбор конструкции и программирование.

Теория: Создание помощника для ди-джея с использованием освещения, музыкального сопровождения, и различных движений зеркального шара. Создание вертикальной конструкции (мотор закреплен сверху). В программировании использование разбиение на задачи, музыку, включение и выключение лампы, и т.д.

Практика: ОБОСНОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА.

12. Создание совместного творческого проекта.

Теория: Определение темы проекта. Разбиение проекта на части. Работа в группах по поиску информации и созданию моделей. Работа над описанием проекта. Его публичное представление.

Практика: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА И ЕГО ЗАЩИТА.

13. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов первого года обучения. Построение плана обучения на второй год.

Практика: Тестирование по пройденному материалу.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (2 год)

№	Названия раздела/темы	Количество занятий			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	1		Опрос, Беседа
2.	Информационные технологии и автоматизированные информационные системы	2	2		Опрос, Беседа
3.	Введение в Blender	2	2		Беседа
4.	Объекты в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание

5.	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
6.	Subdivide – подразделение в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
7.	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
8.	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
9.	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
10.	Добавление материала. Свойства материала	2		1	Текущий контроль. Практическое задание
11.	Текстуры в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
12.	Создание объекта по точным размерам	2		2	Промежуточн ая аттестация. Открытое занятие
13.	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
14.	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	2		2	Текущий контроль. Практическое

					задание
15.	Создание собственного творческого проекта в Blender	3		3	Текущий контроль. Практическое задание
16.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	4		4	Итоговая аттестация Защита проектов
	ИТОГО	34	5	29	

Содержание

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Знакомство с деятельностью объединения, с его целями и задачами, порядком и планом работы на учебный год. Виртуальность как способ изучения реального мира. Инструктаж по технике безопасности при работе.

2. Информационные технологии и автоматизированные информационные системы

Теория. Составляющие АИС. Языковые средства и правила. Информационный фонд системы. Способы и методы организации процессов обработки информации. Комплекс программных средств, реализующих алгоритмы преобразования информации. Комплекс технических средств, функционирующих в системе. Персонал, обслуживающий систему. Цели и задачи АИС. Классификация АИС.

3. Введение в Blender

Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender

Теория. Blender – свободное приложение для создание трехмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса в Blender. Использование клавиши NumLock. Принцип организации главного окна Blender. Пять редакторов: Info (Информация), 3D View (Трехмерный вид), Timeline (Шкала времени), Outliner (Менеджер объектов), Properties (Свойства). Экраны Blender и их задачи. Редактор 3D View и его четыре региона. Главный регион (Main region) - трехмерные модели, камеры, лампы и др. Заголовок (Header) – меню, ряд кнопок и выпадающих списков. Полка инструментов (Tool shelf). Регион свойств (Properties region). Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

4. Объекты в Blender

Теория. Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования в Blender.

Набор режимов взаимодействия объекта и его зависимость от типа объекта. Куб – mesh-объект, состоящий из отдельных групп элементов: вершин (vertex), ребер (edge) и граней (face). Центральная точка. Mesh-объекты – разновидность объектов в Blender (сетки и полисетки). Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов Blender. Blender слои.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объектов «Молекула воды», «Капля».

5. Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender **Теория.** Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude. Разница между индивидуальным и региональным выдавливанием. Трансформатор Inset (вставка, выдавливание во внутрь) Faces.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

6. Subdivide – подразделение в Blender

Теория. Subdivide – инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Доступ к трансформатору Subdivide. Работа со сложными формами плоскости. Использование инструмента Bevel и Connect Vertex Path.

Практика. Выполнение практического задания. Создание моделей «стола», «домика», «кресла» и т.д.

7. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender

Теория. Редактор свойств (Properties) – доступ к модификаторам в Blender. Булевы или логические операции (boolean operations) – предмет математической логики. Три операции Boolean. Пересечение (Intersect) – область перекрытия mesh-объектов. Объединение (Union) – соединение объектов в один. Разность (Difference) – один объект вырезает из другого ту область, которую перекрыл. Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов.

8. Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender

Теория. Симметрия – свойство большинства объектов реального мира. Оси и плоскости симметрии. Симметричные половины – зеркальные отражениями друг друга. Инструмент зеркального отображения в Blender. Особенности использования модификатора Mirror. Ключевые настройки – оси (axis). Центральная точка.

Практика. Выполнение практического задания. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

9. Smooth (сглаживание) объектов в Blender

Теория. Группа инструментов сглаживания – трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко) – самый простой вариант сглаживания. Затенение (Shading). Кнопка Smooth Vertex (сгладить вершину). Группа инструментов сглаживания – модификаторы. Модификаторы Smooth, Corrective Smooth и

Laplacian Smoothих особенности. Модификатор Subdivision Surface – лучший выбор. **Практика.** Выполнение практического задания. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth; трансформатор Subdivide Smooth; модификатор Subdivision Surface.

10. Добавление материала. Свойства материала

Теория. Изменение цветовых свойств объекта в 3D-моделировании – добавить и настроить объекту материал. Другие визуальные свойства объекта (отражающая способность, прозрачность, светопреломление и др). Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material редактора свойств – для настройки материалов. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Назначение материала слота отдельным граням и группам граней mesh-объектов – Assign. Определение, что будет прорисовано на конечном изображении – поверхности, каркас, объем или гало-частицы – Surface, Wire, Volume, Hal. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular – цвет блика. Shadow – тень.

Практика. Выполнение практического задания. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинка, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет.

11. Текстуры в Blender

Теория. Текстуры в Blender позволяют делать материалы более реалистичными. Несколько текстур материала. Многообразие настроек текстур в Blender. Тип (Type) большинства текстур определяет то, как она выглядит и что имитирует. Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов.

12. Создание объекта по точным размерам

Теория. Создание объектов с заданными размерами. Чертеж детали и настройка Blender. Размеры, привязки, координаты. Моделирование детали. Работа с сеткой модели.

Практика. Открытое практическое занятие. Создание объектов с заданными размерами.

13. Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

Практика. Реализация творческого проекта «Кофейная чашка».

14. Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня».

Практика. Реализация творческого проекта «Цветущая вишня».

15. Создание собственного творческого проекта в Blender

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого

проекта в Blender.

Практика. Создание собственного творческого проекта в Blender.

16. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Практика. Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (3 год)

№	Наименование раздела, темы	количество часов		
		общее	теория	практика
1.	Введение.	2	1	1
2.	Элементы интерфейса программы SketchUp.	3	1	2
3.	Элементы интерфейса программы Cura 15.04.3.	3	1	2
4.	3D принтер PRUSA I3. Руководство по эксплуатации.	3	2	1
5.	Практическая работа «3D робот».	4		4
6.	Практическая работа «3D домик».	4		4
7.	Практическая работа «3D сооружение».	4		4
8.	Практическая работа «3D текст».	4		4
9.	Практическая работа «3D Дворец».	4		4
10	Самостоятельная практическая работа	3		3
	Итого:	34	5	29

Содержание

Тема 1. Введение.

Теория: Основные понятия компьютерной графики. Трехмерное пространство проекта-сцены. Инструктаж ТБ.

Практика: Тестирование по правилам ТБ.

Тема 2. Элементы интерфейса программы SketchUp.

Теория: Инструменты рисования. Различия и свойства. Камеры, навигация в сцене, ортогональные проекции (виды). Инструменты и опции модификации: вдавить/вытянуть. Инструменты и опции модификации: следуй за мной. Инструменты и опции модификации: контур и перемещение. Инструменты и опции модификации: вращение и масштабирование. Измерения. Управление инструментами рисования. Управление инструментами модификаций.

Конструкционные инструменты. Простые и сложные сооружения. Перенос моделей в формат stl.

Практика: Моделирование различных фигур в программе SketchUp.

Тема 3. Элементы интерфейса программы Cura 15.04.3.

Теория: Применение программы в 3D печати. Инструменты программы, необходимые для 3D печати (простой уровень). Регулирование размера объекта, толщины шва на выходе, скорости подачи лески, скорости печати. Поворот объектов на: градус, угол. Перенос объектов из SketchUp.

Практика: Моделирование различных фигур в программе SketchUp.

Тема 4. 3D принтер PRUSA I3. Руководство по эксплуатации.

Теория: Техника безопасности. Составляющие принтера. Загрузка лески. Регулировка осей X,Y,Z. Подготовка рабочей поверхности перед и после печати. Смазка механизмов. Правила планового перегрева головки принтера, с целью прочистки.

Практика: Печать простых моделей на 3D принтере.

Тема 5. Практическая работа «3D робот».

Теория: Правила построения чертежа. Эффективные методы выполнения данной задачи.

Практика: Задача 1: Определите и нарисуйте виды «сверху и сбоку» на листе бумаги.

Задача 2: Смоделируйте в программе SketchUp, упростив формы робота до только квадратных и остроугольных. Экпортируйте модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере.

Тема 6. Практическая работа «3D домик».

Теория: Эффективные методы выполнения данной задачи.

Практика: Задача 1: Определите и нарисуйте виды «сверху и сбоку» на листе бумаги.

Задача 2: Смоделируйте модель в программе SketchUp. Добавьте к модели элемент «гараж». Экпортируйте модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере.

Тема 7. Практическая работа «3D сооружение».

Теория: Эффективные методы выполнения данной задачи.

Практика: Задача 1: Выберите любое сложное сооружение.

Задача 2: Смоделируйте в программе SketchUp. Упростите по мере надобности. Экпортируйте модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере.

Тема 8. Практическая работа «3D текст».

Теория: Эффективные методы выполнения данной задачи.

Практика: Задача 1: Определите и нарисуйте виды «сверху и сбоку» на листе

бумаги.

Задача 2: Смоделируйте в программе SketchUp. Поверхность текста преобразуйте в рельефную заливку. Экспортируйте модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере.

Тема 9. Практическая работа «3D Дворец».

Теория: Отрисовка модели по фотографии. Разбиение объекта на части, оптимальные для 3D печати.

Практика: Создайте модель «Дворца творчества юных» в программе SketchUp, по фотографии:

Задача 1: Определите и нарисуйте виды «сверху и сбоку» на листе бумаги.

Задача 2: Смоделируйте в программе SketchUp, рельеф Дворца с высокой точностью, используя фото. Экспортируйте модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере.

Тема 10. Самостоятельная практическая работа. *Теория:* Эффективные методы выполнения данной задачи. Создание модели в программе SketchUp:

Практика: Задача 1: Выбрать любой объект.

Задача 2: Смоделировать в SketchUp. Упростить по мере надобности.

Вывести модель в формат stl.

Задача 3: Импортируйте модель в программу Cura 15.04.3. Определите оптимальный размер модели. Напечатайте модель на 3D принтере. Публично защитите модель, описав этапы выполнения и уникальные свойства.

3. Тематическое планирование

1 год обучения.

№	Месяц	Темы разделов и занятий	Часы
3 D - моделирование			
1	Сентябрь	Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	1
2	Сентябрь	Среда конструирования.	1
3	Сентябрь	Простые соединения	1
4	Сентябрь	Простые соединения	1
5	Октябрь	Простые соединения	1
6	Октябрь	Простые механизмы	1
7	Октябрь	Простые механизмы	1
8	Октябрь	Простые механизмы	1
9	Ноябрь	Повторение.	1
10	Ноябрь	Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	1
11	Ноябрь	Знакомство со средой.	1
12	Ноябрь	Интерактивный практикум.	1
13	Декабрь	Составление простых программ.	1
14	Декабрь	Конструируем и программируем карусель.	1
15	Декабрь	Конструируем и программируем карусель.	1
16	Декабрь	Программируем движение машинки.	1
17	Январь	Программируем движение машинки.	1
18	Январь	Исследование различных способов поворота	1
19	Январь	Танцующие роботы. Творческое конструирование, использование в программе ламп.	1
20	Февраль	Творческое конструирование музыкального сопровождения.	1
21	Февраль	Творческое конструирование различных движений робота.	1
22	Февраль	Творческий проект.	1
23	Февраль	Этапы создания проекта.	1
24	Март	Поиск информации по проекту.	1
25	Март	Проект помощник диск-жокея.	1
26	Март	Проект помощник диск-жокея.	1
27	Апрель	Сбор конструкции и программирование.	1
28	Апрель	Сбор конструкции и программирование.	1
29	Апрель	Создание совместного творческого проекта	1
30	Апрель	Создание совместного творческого проекта	1
31	Май	Создание совместного творческого проекта	1
32	Май	Создание совместного творческого проекта	1

33	Май	Создание совместного творческого проекта	1
34	Май	Итоговое занятие	1

2 год обучения.

№	Месяц	Темы разделов и занятий	Часы
3 D - моделирование			
1	Сентябрь	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1
2	Сентябрь	Информационные технологии	1
3	Сентябрь	Автоматизированные информационные системы	1
4	Сентябрь	Введение в Blender	1
5	Октябрь	Введение в Blender	1
6	Октябрь	Объекты в Blender	1
7	Октябрь	Объекты в Blender	1
8	Октябрь	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	1
9	Ноябрь	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	1
10	Ноябрь	Subdivide – подразделение в Blender	1
11	Ноябрь	Subdivide – подразделение в Blender	1
12	Ноябрь	Модификатор Boolean.	1
13	Декабрь	Булевы операции в Blender	1
14	Декабрь	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	1
15	Декабрь	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	1
16	Декабрь	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	1
17	Январь	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	1
18	Январь	Добавление материала. Свойства материала	1
19	Январь	Добавление материала. Свойства материала	1
20	Февраль	Текстуры в Blender	1
21	Февраль	Текстуры в Blender	1
22	Февраль	Создание объекта по точным размерам	1
23	Февраль	Создание объекта по точным размерам	1
24	Март	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	1
25	Март	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	1

26	Март	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	1
27	Апрель	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	1
28	Апрель	Создание собственного творческого проекта в Blender	1
29	Апрель	Создание собственного творческого проекта в Blender	1
30	Апрель	Создание собственного творческого проекта в Blender	1
31	Май	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	1
32	Май	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	1
33	Май	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	1
34	Май	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	1

3 год обучения.

№	Месяц	Темы разделов и занятий	Часы
3 D - моделирование			
1	Сентябрь	Введение	1
2	Сентябрь	Введение	1
3	Сентябрь	Элементы интерфейса программы SketchUp.	1
4	Сентябрь	Элементы интерфейса программы SketchUp.	1
5	Октябрь	Элементы интерфейса программы SketchUp.	1
6	Октябрь	Элементы интерфейса программы Cura 15.04.3.	1
7	Октябрь	Элементы интерфейса программы Cura 15.04.3.	1
8	Октябрь	Элементы интерфейса программы Cura 15.04.3.	1
9	Ноябрь	3D принтер PRUSA I3. Руководство по эксплуатации.	1
10	Ноябрь	3D принтер PRUSA I3. Руководство по эксплуатации.	1

11	Ноябрь	3D принтер PRUSA I3. Руководство по эксплуатации.	1
12	Ноябрь	Практическая работа «3D робот».	1
13	Декабрь	Практическая работа «3D робот».	1
14	Декабрь	Практическая работа «3D робот».	1
15	Декабрь	Практическая работа «3D робот».	1
16	Декабрь	Практическая работа «3D домик».	1
17	Январь	Практическая работа «3D домик».	1
18	Январь	Практическая работа «3D домик».	1
19	Январь	Практическая работа «3D домик».	1
20	Февраль	Практическая работа «3D сооружение».	1
21	Февраль	Практическая работа «3D сооружение».	1
22	Февраль	Практическая работа «3D сооружение».	1
23	Февраль	Практическая работа «3D сооружение».	1
24	Март	Практическая работа «3D текст».	1
25	Март	Практическая работа «3D текст».	1
26	Март	Практическая работа «3D текст».	1
27	Апрель	Практическая работа «3D текст».	1
28	Апрель	Практическая работа «3D Дворец».	1
29	Апрель	Практическая работа «3D Дворец».	1
30	Апрель	Практическая работа «3D Дворец».	1
31	Май	Практическая работа «3D Дворец».	1
32	Май	Самостоятельная практическая работа	1
33	Май	Самостоятельная практическая работа	1
34	Май	Самостоятельная практическая работа	1