

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
3D ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ

Направление и направленность (профиль)
54.03.01 Дизайн. Дизайн среды

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «3D технологии в дизайн-проектировании» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн (утв. приказом Минобрнауки России от 13.08.2020г. №1015) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Погребняк Е.В., доцент, Кафедра дизайна и технологий, Pogrebnyak.EV@vvsu.ru

Погребняк Ю.В., старший преподаватель, Кафедра дизайна и технологий,

Pogrebnyak.Y@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры дизайна и технологий от 16.09.2025 , протокол №

1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Туговикова О.Ф.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1577199753
Номер транзакции	0000000000ED03E6
Владелец	Туговикова О.Ф.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины – сформировать у студентов навыки работы с современными инструментами для работы с 3-х мерной графикой и применять их в профессиональной деятельности, а также вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации.

Задачи дисциплины:

- Познакомить студентов с современными инструментами, позволяющими создавать и редактировать 3D объекты и сцены любой сложности.- Изучить форматы 3-х мерной графики, применяемые в различных областях графического дизайна и ее возможности в каждой области (визуализация интерьеров, анимационное кино, рекламные ролики, игровая индустрия).- Научиться работать с текстурой, освещением, камерой, рендером 3d-контента и пост-обработкой видео-материала.

А также:

- Приобретение навыков формулирования целей и задач научного исследования, выбора и обоснования методики исследования; - Формирование навыков библиографической работы, самостоятельной работы с различными источниками информации; - Проведение анализа, систематизации и обобщение информации по теме исследований; - Развитие творческой активности и инициативы студентов.- Вовлечение студентов в социальную активность университета, развитие интереса к участию в социально-значимых проектах (спортивных, культурных, общественных, экологических мероприятиях);- Формирование желания активного участия в волонтерских мероприятиях, в оказании помощи нуждающимся;- Формирование эстетического вкуса при обустройстве внешней среды во время проведения культурных, общественных, экологических и других мероприятий;- Развитие навыков социализации в коллективе;

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
54.03.01 «Дизайн» (Б-ДЗ)	ОПК-4 : Способен проектировать, моделировать, конструировать предметы, товары, промышленные образцы и коллекции, художественные предметно-пространственные комплексы, интерьеры зданий и сооружений архитектурно-пространственной среды, объекты ландшафтного	ОПК-4.4к : Использует актуальные методы наглядного компьютерного изображения и 3D моделирования объектов архитектурно-дизайнерской и цифровой среды	РД1	Знание	Знает различные методы создания 3-х мерных сцен и объектов
			РД1	Навык	Имеет опыт создания, редактирования и экспорта 3-д объектов в различные цифровые среды (AR, VR, XR, Web, TV, Game)
			РД1	Умение	Умеет работать в программах создания 3-д цифрового контента

	дизайна, используя линейно- конструктивное построение, цветовое решение композиции, современную шрифтовую культуру и способы проектной графики				
--	--	--	--	--	--

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Историческая память и преемственность поколений	Культурная идентичность Любовь к стране Любовь к родному языку
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание нравственности, милосердия и сострадания	Милосердие Высокие нравственные идеалы Взаимопомощь и взаимоуважение	Ответственность Доброжелательность и открытость Коммуникабельность
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Историческая память и преемственность поколений Созидательный труд	Гибкость мышления Креативное мышление Любовь к искусству
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость Коммуникабельность Ответственное отношение к окружающей среде и обществу

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «3D технологии в дизайн-проектировании» является дисциплиной **обязательной** части учебного плана у бакалавров направления «54.03.01 Дизайн» по профилю Цифровой дизайн. Совместно с другими дисциплинами участвует в формировании общепрофессиональных компетенций студента в контексте его будущей

деятельности. Дисциплина разработана и читается студентам с целью общепрофессиональной подготовки и связана с формированием комплекса знаний о процессе создания 3D цифровых объектов с помощью современного программного обеспечения.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
54.03.01 Дизайн	ОФО	Б1.Б	2	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в 3D графику	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
2	Введение в 3D моделирование	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
3	Моделирование. Модификаторы и деформация	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
4	Освещение	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
5	Материалы. Текстуры.	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
6	Эффекты и симуляция физики	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
7	Рендеринг	РД1	2	4	0	11	проверка выполнения графической работы
8	Видеомонтаж	РД1	4	8	0	12	проверка выполнения графической работы
Итого по таблице			18	36	0	89	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в 3D графику.

Содержание темы: изучение инструментария и обзор возможностей программы .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 2 Введение в 3D моделирование.

Содержание темы: Создание простых низкополигональных объектов (ключ, вилка, бочка) .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 3 Моделирование. Модификаторы и деформация.

Содержание темы: Моделирование высокополигонального объекта и проработка детализации с помощью специализированных инструментов и методов программы Cinema4d.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 4 Освещение.

Содержание темы: Создание и применение источников света различного типа и назначения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 5 Материалы. Текстуры.

Содержание темы: Разбор инструментов текстурирования. UVW: развёртка сложных объектов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 6 Эффекты и симуляция физики.

Содержание темы: Симуляция ткани. Симуляция жидкости. Создание частиц .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 7 Рендеринг.

Содержание темы: Реалистичный рендер – визуализация и настройки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

Тема 8 Видеомонтаж.

Содержание темы: Видеомонтаж и Спецэффекты.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: просмотр видео с уроками.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной основной и дополнительной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- выполнение практических заданий по сценарию (инструкциям) и цифровым материалам, выданным преподавателям.
- подготовка выполненных творческих работ (размещение/публикация в сети интернет) к просмотру на экзамене

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Авдонина, Н. С. Основы сторителлинга : учебное пособие / Н. С. Авдонина. — Архангельск : САФУ, 2024. — 30 с. — ISBN 978-5-261-01737-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/484865> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Заварихин, С. П. Архитектура: композиция и форма : учебник для вузов / С. П. Заварихин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02924-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562980> (дата обращения: 15.12.2025).

3. Сайфулина, Е. В. Общая композиция : учебник / Е. В. Сайфулина. — Санкт-Петербург : ВШНИ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-907193-99-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/506567> (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 *Дополнительная литература*

1. Баянов Е.В. Моделирование в системе КОМПАС-3Д. Базовый уровень : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Новосибирский государственный технический университет , 2020 - 88 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=396950>

2. Черемисин В. В. Дизайн-проектирование: генерация идеи, эскизирование, макетирование и визуализация : Искусствоведение [Электронный ресурс] : Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина , 2020 - 116 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/170368>

7.3 *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

Программное обеспечение:

- АСКОН Компас-3D V11 Russian
- АСКОН Компас -3D V19 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

3D ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ

Направление и направленность (профиль)
54.03.01 Дизайн. Дизайн среды

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
54.03.01 «Дизайн» (Б-ДЗ)	ОПК-4 : Способен проектировать , моделировать, конструировать предметы, товары, промышленные образцы и коллекции, художественные предметно-пространственные комплексы, интерьеры зданий и сооружений архитектурно-пространственной среды, объекты ландшафтного дизайна, используя линейно-конструктивное построение, цветовое решение композиции, современную шрифтовую культуру и способы проектной графики	ОПК-4.4к : Использует актуальные методы наглядного компьютерного изображения и 3D моделирования объектов архитектурно-дизайнерской и цифровой среды

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-4 «Способен проектировать, моделировать, конструировать предметы, товары, промышленные образцы и коллекции, художественные предметно-пространственные комплексы, интерьеры зданий и сооружений архитектурно-пространственной среды, объекты ландшафтного дизайна, используя линейно-конструктивное построение, цветовое решение композиции, современную шрифтовую культуру и способы проектной графики»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-4.4к : Использует актуальные методы наглядного компьютерного изображения и 3D моделирования объектов архитектурно-дизайнерской и цифровой среды	РД 1	Знание	Знает различные методы создания 3-х мерных сцен и объектов	Ответ на вопрос
	РД 1	Навык	Имеет опыт создания, редактирования и экспорта 3-д объектов в различные цифровые среды (AR, VR, XR, Web, TV, Game)	Выполнение работы
	РД 1	Умение	Умеет работать в программах создания 3-д цифрового контента	Созданные объекты

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : Знает различные методы создания 3-х мерных сцен и объектов	1.1. Введение в 3D графику	Анкета / опросник	Анкета / опросник
		1.2. Введение в 3D моделирование	Анкета / опросник	Анкета / опросник
		1.3. Моделирование. Модификаторы и деформация	Анкета / опросник	Анкета / опросник
РД1	Навык : Имеет опыт создания, редактирования и экспорта 3-д объектов в различные цифровые среды (AR, VR, XR, Web, TV, Game)	1.7. Рендеринг	Практическая работа	Практическая работа
		1.8. Видеомонтаж	Практическая работа	Практическая работа
РД1	Умение : Умеет работать в программах создания 3-д цифрового контента	1.4. Освещение	Практическая работа	Практическая работа
		1.5. Материалы. Текстуры.	Практическая работа	Практическая работа
		1.6. Эффекты и симуляция физики	Практическая работа	Практическая работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 40 баллов, итоговая форма контроля - в 60 баллов.

Вид учебной деятельности	Анкета / опросник	Практическая работа	Итого
Текущая аттестация	40		40
Промежуточная аттестация		60	60
Итого	40	60	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов в по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Пример анкеты

1. Компас 3D. Основные панели интерфейса. Их назначение.
2. Прimitives. Сплайновые primitives. Интерполяция. Базовая терминология
3. Возможности настройки рендера, встроенного Компас 3D
4. Деформеры в Компас 3D
5. Камера. Описание функционала
6. Генераторы. Сплайновые генераторы
7. Принципы создания текстур в Компас 3D
8. Освещение. Типы источников света, основные принципы освещения
9. Описание классического киношного и картинного освещения.
10. Планирование монтажа в Компас 3D. Виды монтажа.
11. Параллельный монтаж

Краткие методические указания

Отвечая на вопросы студенту необходимо назвать один или несколько правильных вариантов ответа, руководствуясь знаниями, полученными на лекционных занятиях и в ходе самостоятельной работы.

Шкала оценки

Максимально 40 баллов

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Продемонстрировать на примере

- функциональные возможности программы Компас 3D
- основные панели инструментов и их назначение
- Что такое процедурное и полигональное моделирование
- какими преимуществами обладает метод низкополигонального моделирования
- Какие виды симуляций физических свойств и тел встроено в Компас 3D

- какие встроенные рендеры есть в программе Компас 3д
- возможности сторонних плагинов для ускорения рендера
- возможности работы с освещением. Типы источников света.
 - Свойства базовых материалов. UV-развертка.
- возможности Substance Painter
 - Возможности программы в симуляции ткани, жидкости.
- Создание частиц в Компас 3д и их применение.
 - Планирование монтажа в Компас 3д.
 - Виды монтажа.

Краткие методические указания

Создать один или несколько 3д объектов для демонстрации возможностей программы

Шкала оценки

Максимально 60 баллов

КЛЮЧИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«3D ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ (ID = 46421)»

Ключ к решению практической работы «функциональные возможности программы Компас 3д»

Последовательность создания объекта на примере Модульной выставочной ячейки.
Назначение: Демонстрация товара (например, смартфона, статуэтки, ювелирного изделия).

Состав модели:

1. Основание (подиум) – показывает операцию выдавливания, скругления, применение материала.
2. Задняя стенка – показывает работу с тонкостенными элементами, эскизом по траектории.
3. Защитный колпак (купол) – показывает операцию вращения и работу с прозрачными материалами.
4. Крепежные элементы (штифты) – показывает использование библиотеки стандартных изделий.
5. Демонстрационный объект (например, смартфон) – показывает импорт модели, упрощенное построение.

Ключ к решению Анкеты

1. Основные панели КОМПАС-3D

Панель свойств — настройка выделенного. *Дерево модели* — структура сборки. *Компактная панель* — быстрые команды. *Панель видов* — управление проекциями.

2. Прimitives и сплайны

Прimitives 3D — куб, шар, цилиндр. *Сплайны 2D* — линии, дуги, сплайны через точки. *Интерполяция* — плавная кривая по точкам.

3. Настройка рендера

Настройка фона, материалов, источников света, теней. Сохранение изображения.

4. Деформеры

Нет классических деформеров. Аналоги: "Гибка листового тела", "Растяжение оболочки", изменение параметров в дереве.

5. Камера

Управление видом. Перспектива/ортография. Сохранение видов. Настройка ракурса.

6. Генераторы

Массивы — по линейке, по окружности. *Зеркальное отражение*. *По траектории* — копирование вдоль кривой.

7. Текстуры

Библиотека готовых материалов. Настройка цвета, карты текстуры, масштаба, прозрачности, рельефа.

8. Освещение

Направленный — солнце. *Точечный* — лампа. *Прожектор* — луч. *Окружающее* — фоновый свет. Баланс: ключевой, заполняющий, контровой.

9. Киноосвещение

Трехточечное: ключевой (основной), заполняющий (тени), контровой (контур). Создает объем, драматизм.

10. Планирование монтажа

Сборка — сбор деталей в узел. *Вертикальный* — последовательная сборка. *Горизонтальный* — параллельная работа над частями.

11. Параллельный монтаж

Одновременное создание деталей разными специалистами. Сборка из готовых компонентов. Повышение скорости работы.