

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2025.04.06 15:06:55  
Уникальный программный ключ:  
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»  
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра дизайна, рисунка и живописи

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки: 54.03.01 Дизайн

Направленность (профиль): Графический дизайн и брендинг

Квалификация выпускника: Бакалавр

Год набора - 2025

Автор-составитель: Хохлова С.А.

Челябинск 2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....3
2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....8
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....14

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «3D-моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенций выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ПК-3 Способен осуществлять художественно-техническая разработка дизайн-проектов, объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации	ПК-3.1 Анализирует информацию, находить и обосновывать правильность принимаемых дизайнерских решений с учетом пожеланий заказчика и предпочтений целевой аудитории
	ПК-3.2 Использует специальные компьютерные программы для проектирования объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации
	ПК-3.3 Выстраивает взаимоотношения с заказчиком с соблюдением делового этикета
ПК-4 Способен создавать визуальный дизайн элементов графического пользовательского интерфейса	ПК-4.1 Создает концепцию и эскиз графического дизайна пользовательского интерфейса
	ПК-4.2 Разрабатывает прототип интерфейса в выбранной инструментальной среде на основе анализа информации о взаимодействии пользователя с графическими интерфейсами
	ПК-4.3 Организует процесс тестирования прототипа интерфейсов

№ п/п	Код компетенций	Наименование компетенций	Этапы формирования компетенций
1.	ПК-3	Способен осуществлять художественно-техническая разработка дизайн-проектов, объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации	<i>1 Этап - Знать:</i> ПК-3.1 Способы анализа информации, для обоснования правильности принимаемых дизайнерских решений с учетом пожеланий заказчика и предпочтений целевой аудитории
			<i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-3.2 Использовать специальные компьютерные программы для проектирования объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации
			<i>3 Этап - Владеть:</i> ПК-3.3 Навыками выстраивания взаимоотношений с заказчиком с соблюдением делового этикета.
2.	ПК-4	Способен создавать визуальный дизайн элементов графического пользовательского интерфейса	<i>1 Этап - Знать:</i> ПК-4.1 Методы создания концепций и эскизов графического дизайна пользовательского интерфейса
			<i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-4.2 Разрабатывать прототип интерфейса в выбранной инструментальной среде на основе анализа информации о взаимодействии пользователя с графическими интерфейсами

			3 Этап - Владеть: ПК-4.3 Навыками организации процесса тестирования прототипа интерфейсов
--	--	--	--

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования	Шкала оценивания
1.	ПК-3	Способен осуществлять художественно-техническая разработка дизайн-проектов, объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации	<p><i>1 Этап - Знать:</i> ПК-3.1 Способы анализа информации, для обоснования правильности принимаемых дизайнерских решений с учетом пожеланий заказчика и предпочтений целевой аудитории</p> <p><i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-3.2 Использовать специальные компьютерные программы для проектирования объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации</p> <p><i>3 Этап - Владеть:</i> ПК-3.3 Навыками выстраивания взаимоотношений с заказчиком с соблюдением делового этикета.</p>	<p><b>Зачет</b></p> <p><b>Оценка «зачтено»</b></p> <p>1. Студент демонстрирует понимание принципов высокополигонального моделирования. Свободно оперирует терминами (Subdivision Surface, ребра поддержки, контрольные петли, Crease/Bevel Weight) и может объяснить их влияние на конечную геометрию.</p> <p>2. Все практические работы выполнены в полном объеме. High-poly модели обладают чистой, предсказуемой топологией, корректно сглаживаются.</p> <p>Продемонстрировано владение всеми изученными инструментами Blender для создания сложных форм.</p> <p>3. Проект (комплект пропсов) соответствует ТЗ. High-poly модель детализирована. Low-poly ретопология выполнена чисто и оптимально, с соблюдением полигонального бюджета. UV-развертка эффективна. Работа демонстрирует творческий подход и профессиональный уровень исполнения.</p> <p>4. Выполнено более 60% заданий от общего объема.</p> <p><b>Оценка «незачтено»</b></p>
2.	ПК-4	Способен создавать визуальный дизайн элементов графического пользовательского интерфейса	<p><i>1 Этап - Знать:</i> ПК-4.1 Методы создания концепций и эскизов графического пользовательского интерфейса</p> <p><i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-4.2 Разрабатывать прототип интерфейса</p>	

			<p>в выбранной инструментальной среде на основе анализа информации о взаимодействии пользователя с графическими интерфейсами</p>	<p>1. Теоретическое содержание не освоено. Студент не может объяснить ключевые понятия и принципы дисциплины.</p> <p>2. Большинство практических работ не выполнены, выполнены формально или с грубыми нарушениями (модель не соответствует заданию, критически сломанная геометрия). Практические навыки не сформированы.</p> <p>3. Проект не выполнен, не соответствует ТЗ или представляет собой набор несвязанных, нефункциональных объектов. Ключевые этапы (high-poly, low-poly, UV) не пройдены.</p> <p>4. Выполнено менее 60% заданий от общего объема.</p> <p><b>Экзамен</b></p> <p><b>Оценка «отлично»</b></p> <p>1. Студент демонстрирует системное, глубокое понимание полного 3D-пайплайна для игр. Свободно оперирует терминологией, объясняет взаимосвязи между этапами (моделирование -&gt; ретопология -&gt; UV -&gt; текстурирование -&gt; импорт), приводит обоснованные примеры из практики.</p> <p>2. Все практические работы (ретопология, настройка в UE) выполнены в срок и с высоким качеством, соответствуют всем техническим требованиям.</p> <p>3. Выполнен на оценку «отлично» по соответствующим критериям (см. раздел 3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ). Проект является завершенным, готовым к использованию в игровом движке ассетом, демонстрирующим профессиональный уровень владения всеми изученными техниками. Проявлена</p>
			<p>3 Этап - Владеть: ПК-4.3 Навыками организации процесса тестирования прототипа интерфейсов</p>	

				<p>творческая самостоятельность и высокое качество презентации.</p> <p>4. Все задания в течение семестра сданы в срок.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание освоено полностью. Студент дает развернутые правильные ответы, но может допускать незначительные неточности в деталях или испытывать затруднения при ответе на вопросы, требующие анализа сложных взаимосвязей.</p> <p>2. Практические работы выполнены. Могут присутствовать отдельные технические недочеты, не искажающие общий результат (например, неидеальная топология в неключевых зонах при ретопологии, стандартные настройки в UE).</p> <p>3. Выполнен на оценку «хорошо». Проект полностью соответствует ТЗ, является функциональным игровым ассетом. Имеются некоторые недостатки (например, в топологии, эффективности UV или настройке материалов в UE), не препятствующие общей оценке работы как качественной.</p> <p>4. Задания сданы, возможны незначительные задержки.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание освоено частично и поверхностно. Студент воспроизводит основные определения, но допускает фактические и логические ошибки при попытке описать процессы или ответить на комплексные вопросы. Ответы носят фрагментарный характер.</p> <p>2. Практические работы выполнены не в полном объеме или с существенными</p>
--	--	--	--	---

				<p>ошибками, которые, однако, позволяют идентифицировать результат (например, ретопология выполнена, но топология очень грязная; импорт в UE произведен, но материалы не настроены).</p> <p>3. Выполнен на оценку «удовлетворительно». Проект частично соответствует ТЗ, содержит критические недостатки в одном или нескольких ключевых аспектах (проблемная топология, нерабочая UV, некорректный экспорт/импорт). Проект завершен, но требует серьезной доработки для практического применения.</p> <p>4. Выполнено более 60%, но менее 100% заданий от общего объема.</p> <p><b>Оценка</b> <b>«неудовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание не освоено. Студент не может сформулировать ключевые понятия, путается в терминах, не понимает логики пайплайна.</p> <p>2. Практические работы в основном не выполнены, выполнены формально (результат не соответствует задаче) или с грубыми, критическими ошибками, делающими работу нефункциональной.</p> <p>3. Не выполнен или выполнен на оценку «неудовлетворительно». Проект не соответствует ТЗ, представляет собой незавершенный или нефункциональный набор объектов. Ключевые этапы производства (high-poly, low-poly, UV, интеграция) не пройдены или пройдены неверно.</p> <p>4. Выполнено менее 60%</p>
--	--	--	--	---

				заданий от общего объема.
--	--	--	--	---------------------------

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1 ЭТАП – ЗНАТЬ

### Вопросы к устному опросу:

#### Семестр 4: Основы полигонального моделирования и UV-развертки

1. Дайте определение полигональному моделированию. Какие три основных компонента составляют полигональную сетку? Опишите каждый.
2. Что такое нормаль полигона? Как направление нормали влияет на отображение поверхности (освещение, сглаживание)?
3. Объясните разницу между глобальной и локальной системами координат при трансформации объектов. В каких ситуациях используется каждая?
4. Что такое Pivot Point объекта? Как операции "Set Origin" влияют на трансформации модели?
5. Для чего используются инструменты привязки в 3D-редакторе? Приведите примеры использования привязки к вершинам, ребрам и полигонам.
6. Опишите принцип работы инструмента пропорционального редактирования. Где он применяется при моделировании?
7. В чем разница между инструментами "Merge" и "Bridge" ? Покажите на примере.
8. Для чего нужны инструменты Knife и Slide Edge ? В каких случаях они незаменимы?
9. Объясните разницу между отображением модели в режимах "Shade Flat" и "Shade Smooth". Какая техническая разница лежит в основе этого визуального эффекта?
10. Что такое "sharp edges" и как они используются для контроля сглаживания модели?
11. Что такое UV-развертка? Объясните ее назначение и роль в процессе текстурирования 3D-модели.
12. Что такое UV-шов (seam)? Почему важно правильно и экономно размещать швы на модели? К каким проблемам при текстурировании могут привести плохие швы?

#### Семестр 5: Высокополигональное моделирование (High-Poly)

1. Объясните разницу между low-poly и high-poly моделями. Для каких целей (риггинг, анимация, bake) используется каждая?
2. Опишите основной принцип работы модификатора Subdivision Surface (Subsurf). Какие две ключевые функции он выполняет (деление и сглаживание)?
3. Что такое "артефакты сглаживания" и почему они возникают при использовании Subdivision Surface на простых кубах?
4. Что такое "ребра поддержки" (support edges, control loops) и какова их основная задача при моделировании с Subdivision Surface?
5. Объясните, как с помощью Crease или Edge Weight можно создать идеально острый край на сглаженной модели.
6. Опишите методику моделирования чистого цилиндрического отверстия (например, под болт) на плоскости, которая обрабатывается модификатором Subdivision Surface.
7. Какие особенности и сложности возникают при моделировании пересекающихся цилиндрических форм (например, трубы) с использованием сглаживания?

8. Как правильно подойти к моделированию сложной формы, начинающейся от простого примитива (куб, сфера, цилиндр)? Опишите общий алгоритм действий.

9. Объясните концепцию «топологии по формам» (topology flow). Как направление петель (edge loops) должно соответствовать изгибам поверхности для предсказуемого сглаживания?

10. Каковы основные принципы построения чистой и эффективной топологии при high-poly моделировании? Почему важно использовать преимущественно четырехугольники (quads) и избегать треугольников (tris) и N-гонов в зонах сглаживания?

11. Что такое «булевы операции» (Boolean) и в каких случаях их применение оправдано в high-poly моделировании? Какие проблемы могут возникнуть при их использовании и как их решать (например, с помощью модификатора Boolean и последующей очистки топологии)?

12. Опишите общий алгоритм действий при моделировании сложной hard-surface формы, начиная от простого примитива (куб, цилиндр). Какие этапы являются ключевыми (блокинг, добавление деталей, подготовка к сглаживанию)?

## Семестр 6: Ретопология и интеграция в игровой движок

1. Дайте определение ретопологии. Почему high-poly модель почти никогда не используется в игре напрямую?

2. Сравните автоматическую и ручную ретопологию. Каковы сильные и слабые стороны каждого метода? В каких случаях ручной метод предпочтительнее?

3. Каковы основные требования к топологии сетки для последующей скелетной анимации персонажа? Что такое "анимационные петли" (edge loops) и где они особенно важны (области суставов, лица)?

4. Опишите процесс ручной ретопологии с использованием инструмента Snap (привязки) к поверхности high-poly модели.

5. Что такое "чистая топология" (clean topology)? Какие основные ошибки в топологии (пятиугольники/N-гоны, треугольники в неподходящих местах, звёздчатые вершины) следует избегать и почему?

6. Какие форматы файлов (.fbx, .obj) наиболее распространены для переноса статической геометрии и почему? Какие настройки экспорта критически важны?

7. Опишите стандартный пайплайн экспорта 3D-модели из Blender в игровой движок (на примере Unity). Какие данные (геометрия, UV, скелет, анимации) необходимо подготовить?

8. Как определяется и контролируется полигональный бюджет (polycount) для игровой модели? От каких факторов он зависит (платформа, роль объекта в сцене, стиль игры)?

9. Что такое LOD (Level of Detail) и какова его роль в оптимизации игрового проекта? На каком этапе пайплайна обычно создаются LOD-ы для модели?

10. Каковы ключевые настройки экспорта модели в формат FBX для корректного отображения в движке? На что обратить внимание в настройках трансформации, осей, встраивания текстур?

11. Что такое PBR (Physically Based Rendering)? Перечислите основные карты (текстуры), используемые в PBR-материале, и объясните, какую визуальную информацию несет каждая из них.

12. Опишите процесс создания и настройки простого PBR-материала в Юнити для импортированной модели. Как назначить текстуры и настроить базовые параметры (металличность, шероховатость)?

## 2 ЭТАП – УМЕТЬ

Задания для практических работ по дисциплине «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

### РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (4 семестр)

#### Тема 1.1. Полигональное моделирование / Тема 1.2. Точное моделирование

**Задание 1.** Создать простую сцену из геометрических примитивов (куб, сфера, цилиндр), демонстрирующую:

#### Тема 2.1. Базовые инструменты полигонального моделирования

**Задание 2.** На основе куба создать модель настольного предмета (например, книжной полки, ящика, простого корпуса прибора), используя только базовые инструменты: Extrude, Inset, Bevel, Loop Cut, Merge.

#### Тема 2.2. Нормали / Сглаживание / Тема 2.3. Расширенные инструменты

**Задание 3.** Смоделировать объект техногенного характера (фонарный столб, ящик с обрешеткой, консоль).

#### Тема 3.1. UV-развертка

**Задание 4.** Для одного из созданных ранее объектов выполнить UV-развертку:

### РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В ВЫСОКОПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (5 семестр)

#### Тема 4.2. Модификатор Subdivision Surface

**Задание 1.** Взять куб, добавить модификатор Subdivision Surface. Методом добавления и манипуляции кольцевыми разрезами (Loop Cut) и контролируемого сглаживания создать плавную органическую форму. Показать разницу между 1, 2 и 3 уровнями подразбиения.

#### Тема 5.1. Моделирование простой формы

**Задание 2.** Создать высокополигональную модель предмета быта с плавными формами (кружка, ваза, бутылка, поднос).

#### Тема 5.2. Моделирование формы средней сложности

**Задание 3.** Смоделировать высокодетализированный объект механического /технологического характера (фонарик, электронный гаджет, прототип оружия).

### РАЗДЕЛ 3. РЕТОПОЛОГИЯ (6 семестр)

#### Тема 6.1. Автоматическая ретопология / ремешер

**Задание 1.** Используя встроенные инструменты Blender для ремеша (например, Voxel Remesher, QuadriFlow), создать low-poly версию предоставленной high-poly модели (например, скалы или абстрактного органического объекта). Проанализировать результат: качество квадов, равномерность полигонов, потери формы.

#### Тема 6.2. Ручная ретопология

**Задание 2.** Вручную, с помощью инструмента Snap, создать чистую low-poly сетку поверх high-poly модели неодушевленного предмета (например, high-poly кувшина или декоративного камня). Добиться минимального количества полигонов при сохранении силуэта.

#### Тема 6.3. Ретопология персонажа

**Задание 3.** На основе скульпта или high-poly модели головы/лица выполнить ручную ретопологию, сфокусировавшись на создании корректной сетки для анимации.

## **РАЗДЕЛ 4. ЗАГРУЗКА 3D-МОДЕЛЕЙ В UNREAL ENGINE (6 семестр)**

### **Тема 7.1. Загрузка 3d моделей в движок Unity**

**Задание 4.** «Импорт и настройка в Unity»

## **3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ (Итоговые проекты)**

### **Итоговый проект для 4 семестра:**

«Low-Poly игровая локация».

Создать стилизованную low-poly локацию (например, угол комнаты, остров, площадку) по предоставленному концепту. Локация должна включать не менее 5 уникальных моделей объектов, созданных студентом. Все объекты должны иметь корректные UV-развертки. Результат представить в виде сцены в Blender и презентационных рендеров.

### **Итоговый проект для 5 семестра (Зачет):**

Выбрать тему (научная фантастика, фэнтези, стимпанк). Создать один сложный high-poly объект (например, дверной механизм, сундук, контрольная панель) и выполнить для него ручную low-poly ретопологию. Представить обе версии модели, UV-развертку для low-poly версии и bake карты нормалей (Normal Map) с high-poly на low-poly.

### **Итоговый проект для 6 семестра (Экзамен):**

Игровая локация с использованием трим-листов (Trim Sheets) и тайловых текстур (Tiling Textures)

### **Итоговый проект (6 семестр)**

*Цель проекта:* Демонстрация комплексного владения промышленным пайплайном создания оптимизированной 3D-локации для игрового движка, включая моделирование, UV-развертку, работу с современными текстурными методиками (модульность, тайловые текстуры, трим-листы) и финальную интеграцию.

*Задание для итогового проекта:*

Спроектировать и создать тематический фрагмент игровой локации (интерьер или экстерьер), используя принципы модульного моделирования, тайловые (tiling) текстуры для основных поверхностей и трим-листы (trim sheets) для деталей и украшений.

Тематика на выбор студента (примеры):

- Фрагмент заброшенного индустриального цеха / научной лаборатории.
- Уголок средневекового подземелья / каменной крепости.
- Участок городской улицы в стиле киберпанк / исторической застройки.
- Комплект для сборки космического корабля / помещения станции.

Функциональные и технические требования:

#### **1. Проектирование:**

- Создать предварительный блокинг локации из простых геометрических примитивов в Blender, определяющий композицию, масштаб и основные архитектурные объемы.
- выделить повторяющиеся элементы (стены, пол, потолок, колонны) и уникальные объекты.

## 2. Моделирование и оптимизация:

- Создать финальные low-poly модели всех объектов локации с чистой топологией.
- Модульные киты: Набор повторяющихся элементов (минимум 5 уникальных моделей, например: стена\_гладкая, стена\_с\_окном, пол, угол, дверной проем), использующих тайловые текстуры.
- Уникальные объекты: 2-3 уникальных пропса (например, станция управления, разрушенная балка, сундук), имеющих собственную UV-развертку.
- Полигональный бюджет на всю локацию (без учета дублирования модулей): 15 000 – 30 000 треугольников.

## 3. UV-развертка и организация текстур:

- Для модульных объектов: UV-развертка должна быть выполнена с учетом тайлинга (повторения). Основные большие поверхности (плоскости стен, пола) должны иметь UV, развернутые в координатной сетке (0-1, 1-2 и т.д.).
- Для уникальных объектов: Стандартная эффективная UV-развертка.
- Трим-лист (Trim Sheet): Создать минимум 1 универсальный трим-лист в PBR-формате (Albedo, Normal, Roughness/Metalness). На нем должны быть размещены различные детали: бордюры, плинтусы, полосы, угловые элементы, граффити, мелкие повреждения. Продемонстрировать применение этого трим-листа на не менее чем 3 различных объектах локации для создания визуального разнообразия.

## 4. Текстурирование и материалы:

- Создать/подобрать набор тайловых PBR-текстур (минимум 2 набора, например, "камень" и "металл") для основных поверхностей.
- Все текстуры должны быть оптимизированы по размеру (рекомендуемые разрешения: 1024x1024, 2048x2048 для трим-листа).

## 5. Перенос в Unity

- Корректно экспортировать все модели в формате .fbx
- Настроить материалы

## 6. Документация и представление результатов(Презентация)

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» (6 семестр)**

#### **Раздел 1: Основы полигонального моделирования и UV-развертки (4 семестр)**

1. Дайте определение полигональному моделированию. Какие существуют основные типы моделей данных (меш, кривая, поверхность) и в чем их ключевые различия?
2. Опишите три основных компонента полигонального меша. Какие параметры характеризуют каждый компонент (например, для вершины)?
3. Объясните разницу между глобальной (World), локальной (Local) и нормальной (Normal) ориентацией трансформаций. В каких практических задачах используется каждая из них?
4. Что такое опорная точка (Pivot Point) объекта? Как операции «Set Origin» и трансформация курсора влияют на процесс моделирования?
5. Перечислите и охарактеризуйте базовые инструменты полигонального моделирования: Extrude, Inset, Bevel, Loop Cut. Приведите примеры их использования.
6. В чем заключается принципиальное отличие инструментов Merge (Vertices/Edges/Faces) от инструмента Bridge Edge Loops?

7. Объясните физический смысл нормали полигона. Как визуальное сглаживание (Shade Smooth) связано с расчетом нормалей?

8. Что такое UV-развертка и какова ее основная функция в конвейере создания игрового 3D-контента?

9. Опишите алгоритм создания UV-развертки: от размещения швов (Seams) до упаковки (Packing) островов. Каковы критерии качественной развертки?

## **Раздел 2: Высокополигональное моделирование (5 семестр)**

10. Объясните разницу между low-poly и high-poly моделями. Для решения каких задач предназначена каждая из них в пайплайне?

11. Опишите принцип работы модификатора Subdivision Surface (Subsurf). Как две его ключевые функции (субдивижин и сглаживание) влияют на итоговую геометрию?

12. Что такое «ребра поддержки» (support edges, control loops)? Как с их помощью контролировать форму сглаженной поверхности и создавать четкие грани?

13. Объясните, как с помощью атрибутов Crease (Складка) и Bevel Weight (Вес скоса) добиться разной степени заостренности ребер на модели со сглаживанием.

14. Опишите методику создания чистого круглого отверстия (например, под заклепку) в плоскости, к которой применен модификатор Subdivision Surface.

15. С какими основными трудностями сталкивается модельер при создании места пересечения двух цилиндрических форм (например, труб)? Предложите способы решения.

16. Сформулируйте основные принципы построения чистой и предсказуемой топологии при моделировании сложных hard-surface объектов со сглаживанием.

## **Раздел 3: Ретопология и интеграция в игровой движок (6 семестр)**

17. Дайте определение ретопологии. Почему high-poly модель практически никогда не используется в игре напрямую? Каковы цели создания low-poly версии?

18. Сравните автоматическую и ручную ретопологию. В чем сильные и слабые стороны каждого метода? Для каких типов задач предпочтительнее ручной метод?

19. Каковы основные требования к топологии сетки, предназначенной для скелетной анимации? Что такое «анимационные петли» (edge loops) и где их расположение наиболее критично?

20. Опишите пошаговый процесс ручной ретопологии лица персонажа с использованием привязки (Snap) к поверхности high-poly меша. На чем необходимо сосредоточиться?

21. Что понимается под «чистой топологией» (clean topology)? Перечислите основные типы проблемных элементов (N-gons, треугольники в неподходящих местах, полюса) и объясните, почему их следует избегать.

22. Опишите стандартный конвейер (pipeline) экспорта 3D-модели из Blender в Unreal Engine. Какие данные (геометрия, UV, скелет, анимации) необходимо подготовить и в каких форматах?

23. Каковы ключевые настройки экспорта модели в формат FBX для корректного отображения в Unreal Engine (например, применение трансформаций, forward/up оси, встраивание текстур)?

24. Что такое LOD (Level of Detail) и какова его роль в оптимизации игровых проектов? На каком этапе пайплайна создаются LOD-ы?

25. Опишите процесс создания и настройки простого PBR-материала (Material) в Unreal Engine для импортированной модели. Какие текстуры (карты) являются базовыми для PBR-рендеринга и какую информацию они несут?

Общие и комплексные вопросы

26. Опишите полный производственный цикл (пайплайн) создания статического 3D-пропа для игры: от концепта до импорта в движок, с указанием ключевых этапов и программ.

27. Опишите полный производственный цикл (пайплайн) создания 3D-персонажа для игры, предназначенного для анимации. Чем он отличается от пайплайна для статичного объекта?

28. Объясните, как процесс запекания (baking) текстур (нормалей, карты кривизны и т.д.) связывает high-poly и low-poly модели. В чем суть этого процесса?

29. Какие факторы, помимо количества полигонов, влияют на производительность 3D-модели в игре? (Количество материалов/слотеров, разрешение текстур, количество draw calls).

30. Спроектируйте план подготовки и настройки сложного 3D-ассета (например, транспортного средства с интерьером) для импорта в Unity с учетом максимальной оптимизации.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1 ЭТАП – ЗНАТЬ

#### *Критерии оценивания устных ответов на вопросы*

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	Безошибочный, глубокий, логичный, развернутый ответ, демонстрирующий полное понимание и владение теоретическим материалом дисциплины. Студент свободно оперирует терминологией, может объяснить принципы и взаимосвязи (например, между топологией и сглаживанием, между этапами пайплайна).
«хорошо»	Полный ответ с небольшими неточностями, не препятствующими пониманию сути. Студент уверенно излагает факты и определения, понимает логику процессов, но может испытывать трудности при объяснении сложных нюансов.
«удовлетворительно»	Общее понимание темы, но ответ неполный или поверхностный. Студент воспроизводит основные определения, но допускает фактические или логические ошибки при детализации. Ответ может сводиться к заученным формулировкам.
«неудовлетворительно»	Знание только части материала или его отсутствие. Студент не может дать определения ключевым понятиям, путается в терминах, не понимает базовых принципов. Ответ не содержит основной информации по вопросу.

### 2 ЭТАП – УМЕТЬ

#### *Критерии оценивания практических заданий*

Оценка	Правильность (ошибочность) выполнения задания
«отлично»	Работа выполнена в полном объеме и в срок. Высокое техническое качество: чистая геометрия, корректная топология, эффективная UV-развертка (где требуется). Эстетическое качество модели соответствует заданию. Работа демонстрирует глубокое понимание и уверенное владение инструментарием Blender на изученном этапе.
«хорошо»	Работа выполнена в полном объеме. Имеются незначительные

	технические недочеты (например, мелкие ошибки в топологии, неидеальная упаковка UV), не критично влияющие на общий результат. Задание демонстрирует уверенное владение основными инструментами и понимание пайплайна. Эстетическое исполнение – на хорошем уровне.
«удовлетворительно»	Задание выполнено не в полном объеме (пропущены второстепенные элементы) или с существенными техническими ошибками (грязная топология, нерабочая UV-развертка, грубые артефакты сглаживания), которые, однако, не препятствуют узнаванию объекта и достижению минимальной цели задания. Минимальные требования к формированию компетенции соблюдены.
«неудовлетворительно»	Работа не выполнена, выполнена формально или с грубыми нарушениями ключевых требований задания. Результат не соответствует поставленной задаче (например, вместо hard-surface моделирован органический объект). Технические ошибки критические (поломанная геометрия, отсутствие UV). Минимальные требования не соблюдены.

### 3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ

#### *Критерии оценивания итогового проекта*

<b>Оценка</b>	<b>Правильность (ошибочность) выполнения задания</b>
«отлично»	Проект полностью соответствует и превышает требования ТЗ. Высокое качество на всех этапах: безупречная high-poly модель, идеальная low-poly топология, оптимальная для анимации (для персонажа) или оптимизации (для пропсов), эффективная UV-развертка. PBR-материалы корректны и настроены. Безупречная интеграция в Unity: модель отображается корректно, материалы работают, освещение и презентация выстроены профессионально. Документация (отчет/презентация) полная, структурированная и наглядная. Проявлен творческий подход и самостоятельность.
«хорошо»	Проект соответствует основным требованиям ТЗ. Качество этапов хорошее, но присутствуют отдельные недочеты (неидеальная топология в неключевых зонах, мелкие огрехи в UV, стандартные настройки материалов в UE). Интеграция в движок выполнена технически корректно, модель функциональна. Документация присутствует, но может быть недостаточно подробной в описании решений. Проект демонстрирует уверенное владение всем циклом работ.
«удовлетворительно»	Проект частично соответствует требованиям ТЗ, имеются существенные недочеты в одном или нескольких ключевых аспектах (например, слабая high-poly детализация, проблемная low-poly топология, нерабочая UV, базовые ошибки при экспорте/импорте). Качество визуализации в движке минимально приемлемое. Документация минимальна или формальна. Проект завершен, но требует значительной доработки для практического использования.
«неудовлетворительно»	Проект не соответствует требованиям ТЗ или не завершен.

	Критические ошибки на ключевых этапах (отсутствие ретопологии, несъемная UV, неэкспортируемая геометрия). Интеграция в движок не выполнена или выполнена с ошибками, приводящими к некорректному отображению. Документация отсутствует. Работа не демонстрирует сформированность заявленных компетенций.
--	--

#### *Критерии оценивания на зачете*

Критерии оценивания на зачете (5 семестр) по дисциплине «3D-Моделирование»

Общая оценка за зачет формируется на основе:

Портфолио практических работ за 5 семестр (качество выполненных лабораторных и проектных заданий).

Результатов устных опросов / тестов по темам 5 семестра.

Итогового проекта 5 семестра (создание high-poly / low-poly комплекта пропсов).

#### **Оценка «зачтено»**

1. Студент демонстрирует понимание принципов высокополигонального моделирования. Свободно оперирует терминами (Subdivision Surface, ребра поддержки, контрольные петли, Crease/Bevel Weight) и может объяснить их влияние на конечную геометрию.

2. Все практические работы выполнены в полном объеме. High-poly модели обладают чистой, предсказуемой топологией, корректно сглаживаются. Продемонстрировано владение всеми изученными инструментами Blender для создания сложных форм.

3. Проект (комплект пропсов) соответствует ТЗ. High-poly модель детализирована. Low-poly ретопология выполнена чисто и оптимально, с соблюдением полигонального бюджета. UV-развертка эффективна. Работа демонстрирует творческий подход и профессиональный уровень исполнения.

4. Выполнено более 60% заданий от общего объема.

#### **Оценка «незачтено»**

1. Теоретическое содержание не освоено. Студент не может объяснить ключевые понятия и принципы дисциплины.

2. Большинство практических работ не выполнены, выполнены формально или с грубыми нарушениями (модель не соответствует заданию, критически сломанная геометрия). Практические навыки не сформированы.

3. Проект не выполнен, не соответствует ТЗ или представляет собой набор несвязанных, нефункциональных объектов. Ключевые этапы (high-poly, low-poly, UV) не пройдены.

4. Выполнено менее 60% заданий от общего объема.

#### *Критерии оценивания на экзамене*

Критерии оценивания на экзамене (6 семестр) по дисциплине «3D-Моделирование»

Общая оценка за экзамен формируется как интегральная на основе:

1. Качества итогового экзаменационного проекта (вес 50-60%) – демонстрация комплексного владения навыками.

2. Портфолио практических работ за 6 семестр (вес 20-30%) – отработка отдельных навыков (ретопология, интеграция в Unity).

3. Ответов на вопросы экзаменационного билета (вес 20-30%) – проверка теоретического понимания пайплайна.

#### **Оценка «отлично»**

1. Студент демонстрирует системное, глубокое понимание полного 3D-пайплайна для игр. Свободно оперирует терминологией, объясняет взаимосвязи между этапами (моделирование -> ретопология -> UV -> текстурирование -> импорт), приводит обоснованные примеры из практики.

2. Все практические работы (ретопология, настройка в UE) выполнены в срок и с высоким качеством, соответствуют всем техническим требованиям.

3. Выполнен на оценку «отлично» по соответствующим критериям (см. раздел 3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ). Проект является завершенным, готовым к использованию в игровом движке ассетом, демонстрирующим профессиональный уровень владения всеми изученными техниками. Проявлена творческая самостоятельность и высокое качество презентации.

4. Все задания в течение семестра сданы в срок.

### **Оценка «хорошо»**

1. Теоретическое содержание освоено полностью. Студент дает развернутые правильные ответы, но может допускать незначительные неточности в деталях или испытывать затруднения при ответе на вопросы, требующие анализа сложных взаимосвязей.

2. Практические работы выполнены. Могут присутствовать отдельные технические недочеты, не искажающие общий результат (например, неидеальная топология в неключевых зонах при ретопологии, стандартные настройки в UE).

3. Выполнен на оценку «хорошо». Проект полностью соответствует ТЗ, является функциональным игровым ассетом. Имеются некоторые недостатки (например, в топологии, эффективности UV или настройке материалов в UE), не препятствующие общей оценке работы как качественной.

4. Задания сданы, возможны незначительные задержки.

### **Оценка «удовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание освоено частично и поверхностно. Студент воспроизводит основные определения, но допускает фактические и логические ошибки при попытке описать процессы или ответить на комплексные вопросы. Ответы носят фрагментарный характер.

2. Практические работы выполнены не в полном объеме или с существенными ошибками, которые, однако, позволяют идентифицировать результат (например, ретопология выполнена, но топология очень грязная; импорт в UE произведен, но материалы не настроены).

3. Выполнен на оценку «удовлетворительно». Проект частично соответствует ТЗ, содержит критические недостатки в одном или нескольких ключевых аспектах (проблемная топология, нерабочая UV, некорректный экспорт/импорт). Проект завершен, но требует серьезной доработки для практического применения.

4. Выполнено более 60%, но менее 100% заданий от общего объема.

### **Оценка «неудовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание не освоено. Студент не может сформулировать ключевые понятия, путается в терминах, не понимает логики пайплайна.

2. Практические работы в основном не выполнены, выполнены формально (результат не соответствует задаче) или с грубыми, критическими ошибками, делающими работу нефункциональной.

3. Не выполнен или выполнен на оценку «неудовлетворительно». Проект не соответствует ТЗ, представляет собой незавершенный или нефункциональный набор объектов. Ключевые этапы производства (high-poly, low-poly, UV, интеграция) не пройдены или пройдены неверно.

4. Выполнено менее 60% заданий от общего объема.