

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.04.2025 15:37:05  
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-ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Направление подготовки: 54.03.01 Дизайн

Направленность (профиль): Веб-дизайн и мобильная разработка

Квалификация выпускника: Бакалавр

Год набора - 2023

Автор-составитель: Одношвина Ю.В.

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.....5
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.....18

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

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

Код и наименование компетенций выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах, навыками работы с нормативно-правовой документацией
ПК-1. Способен к проведению предпроектных дизайнерских исследований при создании продукта	ПК-1.1. Анализирует потребности и предпочтения целевой аудитории проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации
	ПК-1.2. Проводит сравнительный анализ аналогов проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации
	ПК-1.3. Оформляет результаты дизайнерских исследований и формирует предложения по направлениям работ в сфере дизайна объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации
ПК-3. Способен осуществлять художественно-техническую разработку дизайн-проектов, объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации	ПК-3.1. Анализирует информацию, находит и обосновывает 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 компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенций
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><i>1 Этап - Знать:</i> УК-2.1. Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения</p> <p><i>2 Этап - Уметь:</i> УК-2.2. Анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов</p> <p><i>3 Этап - Владеть:</i> УК-2.3. Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
2.	ПК-1	Способен к проведению предпроектных дизайнерских исследований при создании продукта	<p><i>1 Этап - Знать:</i> ПК-1.1. Потребности и предпочтения целевой аудитории проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации</p> <p><i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-1.2. Проводить сравнительный анализ аналогов проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации</p> <p><i>3 Этап - Владеть:</i> ПК-1.3. Навыками оформления результатов дизайнерских исследований; навыками формирования предложений по направлениям работ в сфере дизайна объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации.</p>
3.	ПК-3	Способен осуществлять художественно-техническую разработку 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>

4.	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.
			<i>3 Этап - Владеть:</i> 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.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><i>1 Этап - Знать:</i> УК-2.1. Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения</p> <p><i>2 Этап - Уметь:</i> УК-2.2. Анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов</p> <p><i>3 Этап - Владеть:</i> УК-2.3. Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в</p>	<p><b>Зачет с оценкой</b></p> <p><b>Оценка «отлично»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено полностью, без замечаний.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>3. Все предусмотренные программой обучения задания выполнены в полном объеме, без ошибок.</p> <p>4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено частично, но пробелы не носят существенного характера.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.</p> <p>3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены.</p>

			ресурсах; навыками работы с нормативно- правовой документацией.	4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».
2.	ПК-1	Способен к проведению предпроектных дизайнерских исследований при создании продукта	<i>1 Этап - Знать:</i> ПК-1.1. Потребности и предпочтения целевой аудитории проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации	<b>Оценка «удовлетворительно»</b> 1. Теоретическое содержание курса освоено не в полном объеме. 2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не полностью. 3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены не полностью (больше 60%). 4. Итоговый проект выполнен на «удовлетворительно»
			<i>2 Этап - Уметь:</i> ПК-1.2. Проводить сравнительный анализ аналогов проектируемых объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации	<b>Оценка «не удовлетворительно»</b> 1. Теоретическое содержание курса не освоено. 2. Объем представленного практического материала не соответствует необходимому количеству. 3. Необходимые практические навыки работы не сформированы. 4. Итоговый проект не выполнен или выполнен на «неудовлетворительно».
			<i>3 Этап - Владеть:</i> ПК-1.3. Навыками оформления результатов дизайнерских исследований; навыками формирования предложений по направлениям работ в сфере дизайна объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации.	<b>Экзамен</b> <b>Оценка «отлично»</b> 1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено полностью, без замечаний. 2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. 3. Все предусмотренные программой обучения задания выполнены в полном объеме, без ошибок. 4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».
3.	ПК-3	Способен осуществлять художественно-техническую разработку дизайн-проектов, объектов визуальной информации,	<i>1 Этап - Знать:</i> ПК-3.1. Способы анализа информации, для обоснования правильности принимаемых дизайнерских решений с учетом пожеланий заказчика и предпочтений	<b>Оценка «хорошо»</b> 1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено частично, но пробелы не носят существенного

		идентификации и коммуникации	<p>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>характера.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.</p> <p>3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены.</p> <p>4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса освоено не в полном объеме.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не полностью.</p> <p>3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены не полностью (больше 60%).</p> <p>4. Итоговый проект выполнен на «удовлетворительно»</p> <p><b>Оценка «не удовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса не освоено.</p> <p>2. Объем представленного практического материала не соответствует необходимому количеству.</p> <p>3. Необходимые практические навыки работы не сформированы.</p> <p>4. Итоговый проект не выполнен или выполнен на «неудовлетворительно».</p>
4.	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 дизайна пользовательского интерфейса.</p> <p><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.</p> <p><i>3 Этап - Владеть:</i> ПК-4.3. Навыками организации процесса тестирования прототипа интерфейсов.</p>	<p>характера.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.</p> <p>3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены.</p> <p>4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса освоено не в полном объеме.</p> <p>2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не полностью.</p> <p>3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены не полностью (больше 60%).</p> <p>4. Итоговый проект выполнен на «удовлетворительно»</p> <p><b>Оценка «не удовлетворительно»</b></p> <p>1. Теоретическое содержание курса не освоено.</p> <p>2. Объем представленного практического материала не соответствует необходимому количеству.</p> <p>3. Необходимые практические навыки работы не сформированы.</p> <p>4. Итоговый проект не выполнен или выполнен на «неудовлетворительно».</p>

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 подготовке сообщений (докладов)**

#### **4 семестр**

##### **Раздел 1. Основы 3D-проектирования**

##### **Тема 1.1. Введение в 3D проектирование и программное обеспечение для 3D проектирования**

1. История развития трехмерной графики и её влияние на современное 3D проектирование для веб-платформ.
2. Области применения результатов 3D проектирования в веб-дизайне и мобильной разработке (с примерами).
3. Сравнительный анализ программных средств для 3D проектирования (Blender, Maya): преимущества и недостатки для веб-разработки.
4. Принципы работы с трехмерным пространством и системами координат в контексте 3D проектирования и их влияние на создание моделей.
5. Современные тенденции развития 3D проектирования для веб-приложений и перспективные технологии.

##### **Тема 1.2. Базовые примитивы и операции 3D проектирования**

1. Основные операции 3D проектирования: перемещение, масштабирование, вращение и их применение в различных случаях.
2. Методы выравнивания объектов в 3D проектировании и принципы работы с выравниванием.
3. Принципы работы с иерархией объектов в контексте 3D проектирования и влияние иерархии на трансформации объектов.
4. Техники композиции объектов из базовых примитивов в 3D проектировании (с примерами).
5. Использование базовых примитивов и операций 3D проектирования для создания сложных объектов для веб-применения.

#### **5 семестр**

##### **Раздел 2. Продвинутые методы 3D-проектирования**

##### **Тема 2.1. Сложные техники полигонального 3D проектирования**

1. Продвинутые техники полигонального 3D проектирования: топология и ретопология, их важность для создания качественных моделей.

2. Принципы работы с модификаторами в полигональном 3D проектировании и наиболее часто используемые модификаторы.

3. Методы создания сложных геометрических форм в полигональном 3D проектировании и техники работы с полигональной сеткой.

4. Техники оптимизации полигональной сетки в процессе 3D проектирования и достижение баланса между детализацией и производительностью.

5. Принципы создания чистой топологии для эффективного 3D проектирования и правила, которые необходимо соблюдать.

6. Методы ретопологии для оптимизации высокополигональных моделей и процесс ретопологии.

7. Применение сложных техник полигонального 3D проектирования для создания моделей для веб-платформ с учетом ограничений производительности.

## **6 семестр**

### **Раздел 3. 3D-проектирование материалов и текстур для веб-приложений**

#### **Тема 3.1. UV-развертка в 3D проектировании и текстурные координаты**

1. Принципы UV-развертки в процессе 3D проектирования: UV-координаты и их использование для наложения текстур.

2. Процесс создания UV-карт для различных типов объектов в 3D проектировании: методы для простых и сложных объектов.

3. Принципы развертки сложных объектов в контексте 3D проектирования: работа швов и их размещение.

4. Методы оптимизации UV-развертки результатов 3D проектирования для веб-применения и минимизация растяжений и искажений.

5. Инструменты автоматической развертки в 3D проектировании и случаи их эффективного применения.

6. Принципы ручной развертки в контексте 3D проектирования и случаи, когда необходима ручная развертка.

7. Методы работы с текстурными координатами для различных типов текстур (диффузные, нормали, металличность) в процессе 3D проектирования.

## **7 семестр**

### **Раздел 4. 3D-проектирование анимации и оптимизация для веб-платформ**

#### **Тема 4.1. 3D проектирование анимации и риггинг**

1. Основы 3D проектирования анимации: ключевые кадры, кривые анимации, временная шкала и их взаимодействие.

2. Принципы риггинга в 3D проектировании: создание скелета, веса вершин, контроллеры и этапы процесса риггинга.

3. Методы создания анимации объектов в контексте 3D проектирования и техники для различных типов объектов.

4. Процесс создания анимации персонажей для веб-применения в контексте 3D проектирования и особенности, которые необходимо учитывать.

5. Принципы работы с весами вершин при риггинге и правильное распределение весов для плавной анимации.

6. Методы создания контроллеров для управления анимацией в процессе 3D проектирования и типы используемых контроллеров.

7. Оптимизация анимации и риггинга в 3D проектировании для веб-применения с учетом ограничений производительности.

## **8 семестр**

### **Раздел 5. Интеграция результатов 3D-проектирования в веб-приложения**

#### **Тема 5.1. Three.js и WebGL в 3D проектировании для веб-разработки**

1. Основы работы с Three.js в контексте интеграции результатов 3D проектирования в веб-приложения и основные компоненты Three.js.

2. Роль WebGL в визуализации результатов 3D проектирования в веб-приложениях и взаимодействие WebGL с Three.js.

3. Принципы загрузки моделей, созданных в процессе 3D проектирования, в веб-приложения и поддерживаемые форматы.

4. Методы настройки сцен, камер и освещения в Three.js для отображения результатов 3D проектирования и наиболее важные параметры.

5. Принципы рендеринга результатов 3D проектирования в веб-приложениях и методы оптимизации производительности.

6. Методы работы с материалами и текстурами в Three.js при загрузке результатов 3D проектирования и настройка PBR-материалов.

7. Обеспечение интеграции комплексных результатов 3D проектирования (модели, материалы, анимация) в веб-приложения с помощью Three.js и WebGL.

#### **Тема 5.2. Интерактивные 3D сцены в 3D проектировании и пользовательский опыт**

1. Принципы создания интерактивных 3D сцен на основе результатов 3D проектирования и реализуемые элементы интерактивности.

2. Методы обработки событий в интерактивных 3D сценах и типы событий, обрабатываемых при работе с 3D контентом.

3. Принципы создания анимации по взаимодействию в веб-приложениях с 3D контентом и реализация реакции на действия пользователя.

4. Методы создания орбитальных контроллеров для навигации по 3D сценам и параметры для удобного управления.

5. Техники адаптации результатов 3D проектирования для различных устройств и браузеров и обеспечение совместимости.

## 2 ЭТАП – УМЕТЬ

### Практические работы

#### Семестр 4

#### Раздел 1. Основы 3D-проектирования

##### Тема 1.1. Введение в 3D-проектирование и программное обеспечение

**Задание 1.** Настроить рабочее пространство программы для 3D проектирования, создать базовую сцену с камерой и освещением.

**Задание 2.** Создать простую композицию из примитивов.

**Задание 3.** Выполнить рендер базовой сцены, созданной в процессе 3D проектирования, с настройкой параметров камеры и освещения.

##### Тема 1.2. Базовые примитивы и операции 3D-проектирования

**Задание 1.** Создать композицию из базовых примитивов (перемещение, масштабирование, вращение).

**Задание 2.** Организовать объекты в группы и слои, применяя принципы иерархии.

**Задание 3.** Выравнивать объекты относительно друг друга.

##### Тема 1.3. Полигональное 3D-проектирование простых объектов

**Задание 1.** Создать простой объект (например, чашку или вазу) методом полигонального 3D-проектирования, используя экструзию и редактирование полигонов.

**Задание 2.** Применить техники инсера и бевела для создания деталей на простом объекте.

**Задание 3.** Создать низкополигональную модель простого объекта для веб-применения.

#### Семестр 5

#### Раздел 2. Продвинутое методы 3D-проектирования

##### Тема 2.1. Сложные техники полигонального 3D проектирования

**Задание 1.** Создать сложный геометрический объект, используя продвинутое техники полигонального 3D проектирования и модификаторы.

**Задание 2.** Ретопология существующей модели, применяя принципы чистой топологии в 3D проектировании.

**Задание 3.** Оптимизировать полигональную сетку сложного объекта для веб-применения, сохраняя визуальное качество.

##### Тема 2.2. NURBS и сплайновое 3D-проектирование

**Задание 1.** Создать технический объект (например, бутылку или лампу) методом сплайнового 3D проектирования, используя лофтинг и револв.

**Задание 2.** Разработать органическую форму с использованием NURBS-поверхностей.

**Задание 3.** Конвертировать NURBS-модель в полигональную для веб-применения, оптимизировав результат 3D проектирования.

##### Тема 2.3. Скульптинг и органическое 3D проектирование

**Задание 1.** Создать органический объект (например, камень или лист) методом скульптинга, используя различные кисти

**Задание 2.** Разработать простой персонаж или часть персонажа, применяя техники органического 3D проектирования

**Задание 3.** Выполнить оптимизацию высокополигональной скульптурной модели для веб-платформ, сохраняя детализацию результата 3D проектирования.

## **6 семестр**

### **Раздел 3. 3D-проектирование материалов и текстур для веб-приложений**

#### **Тема 3.1. UV-развертка в 3D-проектировании и текстурные координаты**

**Задание 1.** Выполнить UV-развертку простого объекта, созданного в процессе 3D проектирования, с минимизацией швов и растяжений

**Задание 2.** Создать оптимизированную UV-карту для сложного объекта, применяя принципы эффективной развертки

**Задание 3.** Разработать UV-развертку для веб-применения с учетом ограничений по размеру текстур и производительности.

#### **Тема 3.2. 3D-проектирование и настройка материалов**

**Задание 1.** Создать набор базовых материалов (диффузный, глянцевый, металлический) в процессе 3D проектирования, используя ноды материала.

**Задание 2.** Настроить прозрачный материал с учетом оптимизации для веб-применения в контексте 3D проектирования.

**Задание 3.** Разработать комплексный материал, объединяющий несколько свойств поверхности.

#### **Тема 3.3. PBR-материалы для веб-применения**

**Задание 1.** Создать PBR-материал с использованием карт альbedo, нормалей и металличности в процессе 3D проектирования.

**Задание 2.** Разработать набор PBR-материалов для различных поверхностей (дерево, металл, ткань), применяя принципы физически корректного рендеринга.

## **7 семестр**

### **Раздел 4. 3D-проектирование анимации и оптимизация для веб-платформ**

#### **Тема 4.1. 3D-проектирование анимации и риггинг**

**Задание 1.** Создать простую анимацию объекта (вращение, перемещение), используя ключевые кадры

**Задание 2.** Разработать риг для простого персонажа, применяя принципы 3D проектирования скелета и настройки весов вершин.

**Задание 3.** Создать анимацию персонажа (например, ходьба или жестикуляция) для веб-применения.

#### **Тема 4.2. Оптимизация результатов 3D-проектирования для веб-платформ**

**Задание 1.** Оптимизировать полигональную сетку модели для веб-применения с сохранением визуального качества.

**Задание 2.** Создать LOD-систему для сложного объекта, применяя принципы оптимизации.

**Задание 3.** Выполнить бакинг текстур и оптимизации материалов для веб-платформы.

### **Тема 4.3. Экспорт результатов 3D-проектирования и форматы для веб (GLTF, GLB)**

**Задание 1.** Выполнить экспорт 3D модели с материалами в формат GLB, используя результаты 3D проектирования.

**Задание 2.** Экспортировать анимированную сцену в формате glTF, применяя принципы сохранения результатов 3D проектирования.

**Задание 3.** Валидировать и оптимизировать экспортированный файл GLB для веб-применения, обеспечивая корректность результатов 3D проектирования.

## **8 семестр**

### **Раздел 5. Интеграция результатов 3D-проектирования в веб-приложения**

#### **Тема 5.1. Three.js и WebGL**

**Задание 1.** Создать базовую веб-сцену с использованием Three.js для отображения результатов 3D проектирования, настроить камеру и освещение.

**Задание 2.** Загрузить 3D модель в формате GLB, созданную в процессе 3D проектирования, и интегрировать её в веб-приложение.

**Задание 3.** Оптимизировать рендеринг 3D сцены в веб-приложение.

#### **Тема 5.2. Интерактивные 3D сцены в 3D-проектировании и пользовательский опыт**

**Задание 1.** Создать интерактивную 3D сцену с орбитальным контроллером для навигации по результатам 3D проектирования.

**Задание 2.** Реализовать интерактивные элементы (например, вращение объекта по клику).

**Задание 3.** Разработать адаптивную 3D сцену для различных устройств.

#### **Тема 5.3. Продвинутое проектирование 3D-проектирования и итоговый проект**

**Задание 1.** Применить постобработку и эффекты к 3D сцене, созданной на основе результатов 3D проектирования.

**Задание 2.** Разработать итоговый комплексный проект, демонстрирующий полный цикл 3D проектирования: от моделирования до интеграции в веб-приложение.

## **3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ**

### **6 семестр**

#### **Курсовая работа**

Требования к выполнению и защите курсовой работы представлены в Методических рекомендациях по выполнению и защите курсовой работы по дисциплине «3D-проектирование».

Перечень тем курсовых работ по дисциплине «3D-проектирование» представлен в Методических рекомендациях по выполнению и защите курсовой работы по дисциплине «3D-проектирование».

**Задания для промежуточной аттестации.**

### **5, 7 семестр**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой (подготовка сообщения, выполнение практических работ).

### **8 семестр**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена (подготовка сообщения, выполнение практических работ, защита проекта).

### **Итоговый проект по дисциплине (8 семестр)**

Итоговый проект представляет собой комплексное веб-приложение, демонстрирующее полный цикл 3D проектирования: от создания 3D модели до её интеграции в интерактивную веб-сцену. Проект должен включать результаты 3D проектирования (модели, материалы, анимацию) и их демонстрацию в веб-приложении с использованием современных технологий. Проект выполняется в 8 семестре и является формой итогового контроля по дисциплине.

#### **Задание к итоговому проекту**

1. Создать минимум 3 различных 3D модели, демонстрирующих различные техники 3D проектирования (полигональное моделирование, NURBS или скульптинг).
2. Применить текстуры и материалы к созданным моделям, включая PBR-материалы, с корректной UV-разверткой.
3. Создать анимацию для минимум одной модели (анимация объекта или персонажа с риггингом).
4. Интегрировать результаты 3D проектирования в веб-приложение с использованием Three.js, включая интерактивные элементы управления (вращение, масштабирование, навигация по сцене).

#### *Технические требования:*

- Программное обеспечение для 3D проектирования: Blender, Maya или 3ds Max
- Формат экспорта: GLTF или GLB
- Веб-технологии: Three.js, WebGL, HTML5, CSS3, JavaScript
- Минимум компонентов проекта:
  - минимум 3 оптимизированные 3D модели
  - минимум 2 различных PBR-материала
  - минимум 1 анимация
  - веб-приложение с интерактивной 3D сценой
  - адаптивный интерфейс для различных устройств

#### *Базовые требования к дизайну:*

- современный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс веб-приложения;
- корректное отображение результатов 3D проектирования с настройкой освещения и камеры;
- визуально привлекательная презентация 3D моделей с возможностью их детального рассмотрения;
- единый стиль оформления интерфейса, соответствующий тематике проекта.

#### *Требования к производительности:*

- оптимизация 3D моделей для веб-применения (низкополигональные модели или LOD-система);

- размер файлов моделей не должен превышать 5 МБ для каждой модели;
- плавная работа веб-приложения на средних по производительности устройствах (60 FPS или выше);
- корректная загрузка и отображение 3D контента в современных браузерах.

### **Вопросы к зачету**

#### **5 семестр**

1. Опишите основные принципы работы с Three.js для интеграции результатов 3D проектирования в веб-приложения.
2. Какие методы загрузки 3D моделей в формате GLTF/GLB используются в Three.js?
3. Объясните принципы настройки сцены, камеры и освещения в Three.js для отображения результатов 3D проектирования.
4. Что такое WebGL и какова его роль в интеграции результатов 3D проектирования в веб-приложения?
5. Опишите методы оптимизации производительности при работе с результатами 3D проектирования в веб-приложениях.
6. Какие типы камер используются в Three.js и в каких случаях применяется каждый тип?
7. Объясните принципы работы с материалами и текстурами в Three.js при загрузке результатов 3D проектирования.
8. Что такое рендерер в Three.js и какие параметры влияют на качество рендеринга результатов 3D проектирования?
9. Опишите методы обработки событий в интерактивных 3D сценах на основе результатов 3D проектирования.
10. Какие техники используются для создания орбитальных контроллеров в веб-приложениях с 3D контентом?
11. Объясните принципы адаптации результатов 3D проектирования для различных устройств и браузеров.
12. Что такое постобработка в контексте веб-приложений с 3D контентом и какие эффекты можно применять?
13. Опишите методы работы с анимацией результатов 3D проектирования в Three.js.
14. Какие техники оптимизации пользовательского опыта применяются при работе с 3D контентом в веб-приложениях?
15. Объясните принципы создания интерактивных элементов управления в 3D сценах (вращение, масштабирование, навигация).
16. Что такое шейдеры и как они используются для визуализации результатов 3D проектирования в веб-приложениях?
17. Опишите методы работы с частицами и эффектами в веб-приложениях с 3D контентом.
18. Какие подходы используются для обеспечения плавной работы веб-приложений с 3D контентом на различных устройствах?
19. Объясните принципы интеграции комплексных 3D проектов, объединяющих моделирование, текстурирование и анимацию.

20. Опишите методы презентации и демонстрации результатов 3D проектирования в веб-приложениях.

### 7 семестр

1. Опишите основные понятия 3D проектирования и области применения результатов 3D проектирования в веб-дизайне и мобильной разработке.

2. Какие программные средства используются для 3D проектирования и в чем их особенности? Сравните Blender, Maya и 3ds Max.

3. Объясните принципы работы с трехмерным пространством и системами координат в 3D проектировании.

4. Опишите базовые примитивы в 3D проектировании (куб, сфера, цилиндр, плоскость) и их параметры.

5. Какие основные операции 3D проектирования применяются для трансформации объектов? Опишите перемещение, масштабирование, вращение.

6. Объясните принципы работы с иерархией объектов, группами и слоями в контексте 3D проектирования.

7. Опишите продвинутое техники полигонального 3D проектирования: топология, ретопология, работа с модификаторами.

8. Какие методы создания сложных геометрических форм используются в полигональном 3D проектировании?

9. Объясните принципы NURBS и сплайнового 3D проектирования: работа с кривыми Безье, NURBS-поверхностями.

10. Опишите техники лофтинга и револва в сплайновом 3D проектировании и их применение.

11. Какие методы конвертации NURBS в полигональные модели используются для веб-применения?

12. Объясните принципы UV-развертки в процессе 3D проектирования: создание UV-карт, развертка сложных объектов, работа с швами.

13. Опишите методы оптимизации UV-развертки результатов 3D проектирования для веб-применения, минимизация растяжений и искажений.

14. Какие инструменты автоматической и ручной развертки используются в контексте 3D проектирования?

15. Объясните принципы 3D проектирования материалов: работа с нодами материала, настройка свойств поверхности.

16. Опишите типы материалов в 3D проектировании: диффузные, глянцевые, металлические, прозрачные.

17. Какие методы создания и настройки материалов для веб-применения применяются с учетом ограничений производительности?

18. Объясните основы 3D проектирования анимации: ключевые кадры, кривые анимации, временная шкала.

19. Опишите принципы риггинга в 3D проектировании: создание скелета, веса вершин, контроллеры.

20. Какие методы оптимизации результатов 3D проектирования для веб-платформ применяются? Опишите LOD-системы, бакинг текстур.

### **Вопросы к экзамену**

#### **8 семестр**

1. Опишите полный цикл 3D проектирования от создания модели до её интеграции в веб-приложение. Какие этапы включает этот процесс?

2. Сравните различные техники 3D проектирования (полигональное моделирование, NURBS, скульптинг). В каких случаях применяется каждая техника?

3. Объясните принципы оптимизации результатов 3D проектирования для веб-платформ.

4. Опишите процесс создания PBR-материалов для веб-применения. Какие карты текстур используются и как они влияют на визуальное качество?

5. Объясните принципы работы с форматами экспорта результатов 3D проектирования (glTF, GLB). В чем их преимущества для веб-применения?

6. Опишите методы интеграции результатов 3D проектирования в веб-приложения с использованием Three.js. Какие основные компоненты необходимы?

7. Объясните принципы создания интерактивных 3D сцен на основе результатов 3D проектирования. Какие техники обработки событий применяются?

8. Опишите методы оптимизации производительности веб-приложений с 3D контентом.

9. Объясните принципы работы с анимацией результатов 3D проектирования в веб-приложениях. Как обеспечивается плавность анимации?

10. Опишите процесс создания комплексного 3D проекта, объединяющего моделирование, текстурирование и анимацию для веб-применения.

11. Объясните принципы адаптации результатов 3D проектирования для различных устройств и браузеров. Какие техники применяются?

12. Опишите методы работы с освещением и камерой в веб-приложениях с 3D контентом. Как настраивается визуализация результатов 3D проектирования?

13. Объясните принципы постобработки и применения эффектов в веб-приложениях с 3D контентом. Какие эффекты можно применять?

14. Опишите методы создания пользовательского интерфейса для веб-приложений с 3D контентом. Какие элементы управления необходимы?

15. Объясните принципы работы с шейдерами для визуализации результатов 3D проектирования в веб-приложениях.

16. Опишите методы работы с частицами и эффектами в веб-приложениях с 3D контентом.

17. Объясните принципы создания LOD-систем для оптимизации результатов 3D проектирования в веб-приложениях.

18. Опишите методы валидации и оптимизации экспортированных файлов результатов 3D проектирования для веб-применения.

19. Объясните принципы презентации и демонстрации результатов 3D проектирования в веб-приложениях. Какие методы используются?

20. Опишите современные тенденции и направления развития 3D проектирования для веб-платформ. Какие технологии перспективны?

**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 сообщений (докладов)*

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	тема сообщения (доклада) раскрыта полностью, составлена презентация;
«хорошо»	тема сообщения (доклада) раскрыта полностью, имеются неточности, составлена презентация;
«удовлетворительно»	тема раскрыта не полностью; составлена презентация с недочетами
«неудовлетворительно»	доклад не выполнен; отсутствует презентация

**2 ЭТАП – УМЕТЬ**

**Практические работы**

*Критерии оценивания практических заданий*

Оценка	Правильность (ошибочность) выполнения задания
«отлично»	все задания выполнены в полном объеме и правильно;
«хорошо»	все задания выполнены в полном объеме, но имеются неточности;
«удовлетворительно»	задания выполнены не в полном объеме (больше 60%)
«неудовлетворительно»	задания не выполнены

**3 ЭТАП – ВЛАДЕТЬ**

*Критерии оценивания курсовой работы*

Оценка курсовой работы выставляется на основе комплексной оценки следующих критериев:

- качество моделирования;
- UV-развертка;
- материалы и текстуры;
- содержание и оформление курсовой работы;
- защита курсовой работы.

**Оценка «отлично»**

1. Модель полностью соответствует референсам и техническому заданию, использованы минимум 2 различные техники моделирования с высоким качеством исполнения. Топология модели чистая и оптимальная, полигонаж соответствует требованиям, все элементы детально проработаны.

2. UV-развертка выполнена для всех элементов модели с оптимальным использованием пространства (не менее 80%). Швы размещены логично и незаметно, растяжения и искажения отсутствуют, UV-острова эффективно упакованы.

3. Создано минимум 3 различных PBR-материала высокого качества со всеми необходимыми картами (Albedo, Normal, Metallic, Roughness, AO). Материалы реалистичны, оптимизированы для веб-применения, нодовые структуры логичны и эффективны.

4. Курсовая работа полностью соответствует структуре, все разделы раскрыты подробно с качественными иллюстрациями всех этапов работы. Анализ референсов выполнен глубоко, технические характеристики указаны полностью, заключение содержит глубокий анализ и перспективы развития. Оформление курсовой работы соответствует требованиям Методических рекомендаций по выполнению и защите курсовой работы.

5. Презентация структурирована и визуально привлекательна, студент свободно владеет материалом и демонстрирует глубокое понимание процесса. Ответы на вопросы полные и аргументированные с использованием профессиональной терминологии, все аспекты проекта представлены качественно.

### **Оценка «хорошо»**

1. Модель в целом соответствует референсам и техническому заданию с незначительными отклонениями, использованы минимум 2 различные техники моделирования с хорошим качеством исполнения. Топология модели в целом чистая с незначительными недочетами, полигонаж соответствует требованиям, большинство элементов проработаны.

2. UV-развертка выполнена для всех элементов модели с хорошим использованием пространства (не менее 70%). Швы размещены в основном логично с незначительными недочетами, растяжения и искажения минимальны, UV-острова упакованы достаточно эффективно.

3. Создано минимум 3 различных PBR-материала хорошего качества со всеми необходимыми картами. Материалы в целом реалистичны, оптимизация выполнена в основном корректно, нодовые структуры логичны.

4. Курсовая работа соответствует структуре с незначительными отклонениями, разделы раскрыты в целом качественно с хорошими иллюстрациями основных этапов работы. Анализ референсов выполнен, технические характеристики указаны в основном корректно, заключение содержит анализ и перспективы развития. Оформление курсовой работы соответствует требованиям Методических рекомендаций по выполнению и защите курсовой работы.

5. Презентация структурирована и логична, студент владеет материалом и демонстрирует понимание процесса. Ответы на вопросы в целом полные с использованием профессиональной терминологии, основные аспекты проекта представлены качественно.

### **Оценка «удовлетворительно»**

1. Модель частично соответствует референсам и техническому заданию с заметными отклонениями, техники моделирования использованы, но качество исполнения удовлетворительное. Топология модели имеет заметные недочеты, но в целом пригодна для использования, не все элементы проработаны.

2. UV-развертка выполнена для основных элементов модели с удовлетворительным использованием пространства (не менее 60%). Швы размещены с заметными недочетами,

растяжения и искажения присутствуют, но не критичны, UV-острова упакованы не оптимально.

3. Создано минимум 3 PBR-материала удовлетворительного качества, основные карты присутствуют, но некоторые могут отсутствовать или быть низкого качества. Материалы в целом реалистичны с недочетами, оптимизация выполнена частично.

4. Курсовая работа в целом соответствует структуре с заметными недочетами, разделы раскрыты частично с удовлетворительными иллюстрациями, не все этапы работы представлены. Анализ референсов выполнен частично, технические характеристики указаны не полностью, заключение содержит поверхностный анализ. Оформление курсовой работы соответствует требованиям Методических рекомендаций по выполнению и защите курсовой работы, есть недочеты.

5. Презентация в целом структурирована с недочетами, студент в основном владеет материалом, но демонстрирует поверхностное понимание некоторых аспектов. Ответы на вопросы частичные с затруднениями в использовании профессиональной терминологии, не все аспекты проекта представлены.

#### **Оценка «неудовлетворительно»**

1. Модель не соответствует референсам и техническому заданию или имеет критические отклонения, техники моделирования использованы некорректно или не использованы. Топология модели имеет критические недочеты с множеством артефактов, полигонаж не соответствует требованиям, большинство элементов не проработаны.

2. UV-развертка выполнена не для всех элементов или выполнена некорректно, использование пространства неудовлетворительное (менее 60%). Швы размещены некорректно или отсутствуют, растяжения и искажения критичны, UV-острова не упакованы или упакованы неэффективно.

3. Создано менее 3 PBR-материалов или материалы низкого качества, основные карты отсутствуют или некорректны. Материалы не реалистичны или имеют критические недочеты, оптимизация не выполнена, нодовые структуры некорректны или отсутствуют.

4. Курсовая работа не соответствует структуре или имеет критические недочеты, разделы не раскрыты или раскрыты некорректно. Иллюстрации низкого качества или отсутствуют, анализ референсов не выполнен, технические характеристики не указаны или указаны некорректно, заключение отсутствует или содержит некорректный анализ.

5. Презентация не структурирована или отсутствует, студент не владеет материалом и демонстрирует отсутствие понимания процесса. Ответы на вопросы отсутствуют или некорректны, профессиональная терминология не используется, демонстрация работы не выполнена или выполнена некорректно.

#### *Критерии оценивания итогового проекта*

**Оценка «отлично»:** все критерии выполнены на высоком уровне с демонстрацией полного цикла 3D проектирования. Высокое качество моделей, материалов и анимации с применением различных техник и продвинутых методов. Отличная интеграция в веб-приложение с плавной работой (60+ FPS), современным дизайном интерфейса и качественной документацией.

**Оценка «хорошо»:** основные критерии выполнены хорошо с демонстрацией полного цикла 3D проектирования. Хорошее качество моделей и материалов с незначительными недочетами, базовая интеграция в веб-приложение. Плавная работа приложения с небольшими проблемами производительности, хороший дизайн интерфейса и наличие документации.

**Оценка «удовлетворительно»:** основные требования выполнены, но с заметными недочетами в качестве моделей, материалов или интеграции. Базовый функционал веб-приложения работает, но есть проблемы с производительностью, применением продвинутых техник или дизайном интерфейса. Документация и код требуют улучшения.

**Оценка «неудовлетворительно»:** существенные недочеты в выполнении требований, низкое качество 3D моделей или материалов. Проблемы с интеграцией в веб-приложение, неработающий функционал или отсутствие ключевых компонентов проекта. Критические проблемы с производительностью или отсутствие интерфейса, отсутствие или некачественная документация.

*Критерии оценивания на зачете с оценкой*

**Оценка «отлично»**

1. Теоретическое содержание курса освоено в полном объеме.
2. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено полностью, без замечаний.
3. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.
4. Все предусмотренные программой обучения задания выполнены в полном объеме, без ошибок.

**Оценка «хорошо»**

1. Теоретическое содержание курса освоено в полном объеме.
2. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено частично, но пробелы не носят существенного характера.
3. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.
4. Предусмотренные программой обучения задания выполнены.

**Оценка «удовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание курса освоено не в полном объеме.
2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не полностью.
3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены не полностью (больше 60%).

**Оценка «не удовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание курса не освоено.
2. Объем представленного практического материала не соответствует необходимому количеству.
3. Необходимые практические навыки работы не сформированы.

*Критерии оценивания на экзамене*

**Оценка «отлично»**

1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено полностью, без замечаний.
2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.
3. Все предусмотренные программой обучения задания выполнены в полном объеме, без ошибок.
4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».

**Оценка «хорошо»**

1. Теоретическое содержание курса отражено в практических работах и освоено частично, но пробелы не носят существенного характера.
2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.
3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены.
4. Итоговый проект выполнен на «отлично» и «хорошо».

**Оценка «удовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание курса освоено не в полном объеме.
2. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не полностью.
3. Предусмотренные программой обучения задания выполнены не полностью (больше 60%).
4. Итоговый проект выполнен на «удовлетворительно»

**Оценка «не удовлетворительно»**

1. Теоретическое содержание курса не освоено.
2. Объем представленного практического материала не соответствует необходимому количеству.
3. Необходимые практические навыки работы не сформированы.
4. Итоговый проект не выполнен или выполнен на «неудовлетворительно».