

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КРЕАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 02.01 «3D-моделирование: основы и практика в Blender»

программы подготовки специалистов среднего звена
54.02.01 Дизайн

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.02.01. «3D-моделирование: основы и практика в Blender» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 54.02.01 Дизайн, утвержденного приказом Минобрнауки России от 25 июня 2024, № 441, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): Д. В. Масенкова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии
Протокол № 9 от 20.05.2026

Председатель ПЦК _____ Д.В. Масенкова

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина МДК.02.01. «3D-моделирование: основы и практика в Blender» является обязательной частью технического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

По итогам освоения курса, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК -2.1	Разрабатывать технологическую карту изготовления изделия
ПК-2.2	Выполнять технические чертежи
ПК-2.3	Выполнять экспериментальные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в макете или материале в соответствии с техническим заданием (описанием)

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

Код компетенции	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК -2.1 (из ПООП соответствующей профессии)	разрабатывать технологическую и конфекционную карты авторского проекта; применять знания о закономерностях построения художественной формы и особенностях ее восприятия	технологический процесс изготовления модели	разработки технологической карты изготовления изделия
ПК-2.2 (из ПООП соответствующей профессии)	выполнять технические чертежи проекта для разработки конструкции изделия с учетом особенностей технологии и формообразующих свойств материалов	технологические, эксплуатационные и гигиенические требования, предъявляемые к материалам	выполнения технических чертежей;
ПК-2.3 (из ПООП соответствующей профессии)	реализовывать творческие идеи в макете; выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в материале на современном производственном оборудовании, применяемом в дизайн-индустрии	ассортимент, особенности, свойства, методы испытаний и оценки качества материалов	выполнения экспериментальных образцов объекта дизайна или его отдельных элементов в макете или материале в соответствии с техническим заданием (описанием)

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	102
в том числе:	
– теоретическое обучение	0
– практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	76
– лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	0
– курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	0
– самостоятельная работа	20
– консультации	2
– промежуточная аттестация – <i>(форма промежуточной аттестации)</i>	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в 3D-моделирование и интерфейс Blender		16	
Тема 1.1. Основы работы в Blender	Знакомство с интерфейсом Blender. Типы окон и рабочая область. Настройка проекта. Основы навигации в 3D-пространстве (панорамирование, вращение, масштабирование).		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №1: Настройка рабочего пространства Blender под индивидуальные задачи. Изучение горячих клавиш. Создание простых примитивов (куб, сфера, цилиндр).	4	
	Практическое занятие №2: Режимы Object Mode и Edit Mode. Инструменты выделения. Трансформация объектов (перемещение, вращение, масштабирование).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Создание композиции из 5-7 примитивов. Составление шпаргалки по горячим клавишам Blender.	2	
Тема 1.2. Основы полигонального моделирования	Понятие вершины, ребра, грани. Инструменты экструдирования (Extrude), вставки (Inset), скоса (Bevel), разреза (Loop Cut, Knife).		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №3: Создание модели простого предмета мебели (табурет, стол) с использованием инструментов Extrude, Inset, Bevel.	4	
	Практическое занятие №4: Моделирование кухонной утвари (кружка, тарелка, чайник) с применением Loop Cut и модификатора Solidify.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Моделирование стула или небольшого шкафчика по фотографии-референсу.	2	
Раздел 2. Продвинутое моделирование и модификаторы		28	
Тема 2.1. Модификаторы в Blender	Понятие модификаторов. Порядок применения и стек модификаторов. Основные типы: Mirror, Subdivision Surface, Array, Solidify, Boolean.		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №5: Создание симметричной модели (ваза, лампа, торшер) с использованием Mirror-модификатора. Применение Subdivision Surface для сглаживания.	4	
	Практическое занятие №6: Использование Boolean-модификатора для	4	

	создания сложных форм (деталь механизма, декоративный элемент). Применение Array для создания узоров и балюстрады.		
	Практическое занятие №7: Комплексное применение модификаторов при моделировании архитектурного элемента (колонна, арка, оконная рама).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа студентов: Разработка декоративной вазы или люстры с использованием модификаторов Subdivision Surface и Array.	2	
Тема 2.2. Скульптинг и детализация	Переход в режим Sculpt Mode. Инструменты скульптинга: Draw, Clay Strips, Crease, Smooth, Grab. Работа с динамической топологией (Dyntopo).		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №8: Создание органической формы (камень, коряга, элемент ландшафта) с использованием скульптинга.	4	
	Практическое занятие №9: Скульптинг простой головы персонажа (с акцентом на пропорции и анатомию). Работа с Dyntopo.	4	
	Практическое занятие №10: Ретопология высокополигональной модели для получения чистой сетки. Инструменты ретопологии.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Скульптинг фантазийного существа или элемента окружения. Ретопология полученной модели.	2	
Раздел 3. Материалы, текстуры и освещение		28	
Тема 3.1. Создание материалов	Введение в Shader Editor. Нодовая система. Основные ноды: Principled BSDF, Material Output, Color Ramp, Mix Shader.		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №11: Создание базовых материалов (металл, пластик, дерево, стекло). Настройка параметров Principled BSDF.	4	
	Практическое занятие №12: Создание сложных материалов с использованием слоев и масок. Наложение текстур (Image Texture).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Создание библиотеки из 5 материалов для будущего проекта.	2	
Тема 3.2. UV-развертка и текстурирование	Понятие UV-развертки. Принципы создания UV-карт. Режим UV Editing. Работа с UV-швами (Seams).		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №13: Создание UV-развертки для модели (кружка, лампа). Экспорт UV-карты в графический редактор.	4	
	Практическое занятие №14: Создание текстур в графическом редакторе. Наложение текстур на модель. Настройка отображения.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся Наложение текстур на собственную модель (стул, ваза, персонаж).	2	
Тема 3.3. Освещение и рендеринг	Типы источников света в Blender (Point, Sun, Spot, Area). Освещение сцены. Рендер-движки Eevee и Cycles: сравнение и особенности.		
	Практическое занятие №15: Настройка освещения сцены (трехточечное освещение, HDRI-окружение). Создание студийного освещения для предметной съемки.	4	
	Практическое занятие №16: Настройка рендеринга: разрешение, сэмплы, глубина резкости. Финальная визуализация модели. Экспорт изображения.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Рендеринг собственной модели с настройкой камеры и освещения.	2	
Раздел 4. Финальный проект и подготовка к выводу		20	
Тема 4.1. Создание комплексной сцены	Принципы компоновки 3D-сцены. Работа с коллекциями. Оптимизация сцены. Разработка собственного дизайн-проекта.		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №17: Выбор темы итогового проекта (интерьерная сцена, предметный дизайн, персонаж, архитектурная визуализация). Разработка концепции.	4	
	Практическое занятие №18: Создание модели для итогового проекта. Применение всех изученных техник моделирования.	4	
	Практическое занятие №19: Настройка материалов, освещения и камеры. Финальная визуализация проекта.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Завершение работы над проектом, устранение ошибок. Подготовка презентации проекта (3-5 слайдов).	4	
Тема 4.2. Экспорт и подготовка к 3D-печати (ознакомительно)	Требования к моделям для 3D-печати (манифолдность, толщина стенок, поддержка топологии). Форматы экспорта (STL, OBJ).		ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.
	Практическое занятие №20: Проверка модели на ошибки (негабаритные	4	

	грани, дыры, пересечения). Экспорт в STL. Демонстрация работы слайсера.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка портфолио работ за семестр (6-10 лучших работ).	4	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация (форма промежуточной аттестации)		4	
Всего:		102	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Специальный кабинет, оснащённый:

- *оборудованием*:

посадочные места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя;

- *техническими средствами обучения*:

компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением для преподавателя;

компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением на каждое посадочное место по количеству обучающихся;

мультимедийный проектор;

мультимедийный экран;

информационно-коммуникативные средства;

экранно-звуковые пособия

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Прахов, А. А. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. А. Прахов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-9775-1234-5.

2. Ланкин, В. В. 3D-моделирование в Blender: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Ланкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15890-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565693>.

3. Морозов, А. В. Компьютерная графика и 3D-моделирование: учебник / А. В. Морозов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Форум, 2025. — 352 с. — ISBN 978-5-91134-789-0.

Дополнительная литература

1. Белов, Д. В. Текстурирование в 3D-графике: практикум / Д. В. Белов. — Москва : ДМК Пресс, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-789-1.

2. Салмин, Л. Ю. Основы дизайна и композиции: современные концепции: учебное пособие / Л. Ю. Салмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15890-4.

3. Харченко, А. И. Blender для дизайнеров: от моделирования до визуализации / А. И. Харченко. — Санкт-Петербург : Питер, 2025. — 288 с. — ISBN 978-5-4461-2345-6.

Электронные ресурсы

1. Официальная документация Blender — Режим доступа: <https://docs.blender.org/>, доступ свободный.

2. Blender Guru (видеотьюториалы по моделированию) — Режим доступа: <https://www.blenderguru.com/>, доступ свободный.

3. CG Cookie (обучающие курсы по 3D-графике) — Режим доступа: <https://cgcookie.com/>, доступ свободный.

4. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» — Режим доступа: <https://urait.ru/>.

5. Sketchfab (библиотека 3D-моделей для вдохновения) — Режим доступа: <https://sketchfab.com/>, доступ свободный.

6. Poly Haven (бесплатные HDRI, текстуры и 3D-модели) — Режим доступа: <https://polyhaven.com/>, доступ свободный.

Нормативные документы

1. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — Москва : Стандартинформ, 2018. — 116 с. — Текст : непосредственный.

2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2) (ред. от 30.12.2022). — Текст : электронный. — URL: <https://rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 14.05.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Описание показателей и критериев оценки компетенций

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: технологический процесс изготовления модели технологические, эксплуатационные и гигиенические требования, предъявляемые к материалам ассортимент, особенности, свойства, методы испытаний и оценки качества материалов	Демонстрирует понимание технологического процесса создания 3D-модели, корректно применяет знания о свойствах материалов при выборе способа изготовления. Владеет навыками оценки качества материалов для 3D-печати, понимает их эксплуатационные характеристики. Знает требования к оформлению технической документации и чертежей, умеет обоснованно выбирать масштаб и проекции. Понимает закономерности композиции и формообразования в трёхмерном пространстве, соблюдает принципы визуальной гармонии.	Устный опрос. Тестирование. Защита результатов работы над проектом (технологическая карта, чертежи, 3D-модель)
Уметь: разрабатывать технологическую и конфекционную карты авторского проекта; применять знания о закономерностях построения художественной формы и особенностях ее восприятия выполнять технические чертежи проекта для разработки конструкции изделия с учетом особенностей технологии и формообразующих свойств материалов реализовывать творческие идеи в макете; выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в материале на	Уверенно разрабатывает технологическую карту 3D-моделирования, определяет оптимальную последовательность операций и необходимые инструменты. Создаёт технические чертежи и ортогональные проекции модели с соблюдением масштаба и правил оформления. Реализует творческие идеи в 3D-макете, демонстрируя владение инструментами полигонального моделирования, скульптинга и модификаторов. Готовит модель к 3D-печати (экспорт в STL, проверка на манифолдность), демонстрирует понимание	Письменный и устный опрос. Защита результатов работы над проектом (технологическая карта, чертежи, 3D-модель, рендеры). Демонстрация навыков работы в Blender и подготовки к 3D-печати.

современном производственном оборудовании, применяемом в дизайн-индустрии	особенностей печати на реальном оборудовании. Создаёт 3D-модели с учётом закономерностей композиции, пропорций и восприятия формы в пространстве.	
---	--	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Колледж информационных и креативных технологий

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

МДК.02.01 «3D-моделирование: основы и практика в Blender»

программы подготовки специалистов среднего звена

54.02.01 Дизайн

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины МДК.02.01 3D-моделирование: основы и практика в Blender

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта посредством сдачи индивидуальной аналитико-проектной работы.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ПК 2.1	31	технологический процесс изготовления 3D-модели (от эскиза до финального рендера);
	32	закономерности построения художественной формы и особенности её восприятия;
	У1	разрабатывать технологическую карту изготовления 3D-модели;
	У2	применять знания о закономерностях построения художественной формы;
ПК 2.2	33	технологические, эксплуатационные и гигиенические требования к материалам;
	34	правила оформления технических чертежей (масштаб, проекции, размеры);
	У3	выполнять технические чертежи проекта для разработки конструкции изделия;
	У4	учитывать особенности технологии и формообразующих свойств материалов;
ПК 2.3	35	ассортимент, особенности, свойства, методы испытаний и оценки качества материалов;
	36	требования к моделям для 3D-печати (манифолдность, толщина стенок);
	У5	реализовывать творческие идеи в 3D-макете;
	У6	выполнять эталонные образцы объекта дизайна в материале на современном оборудовании;

¹- в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 1. Введение в 3D-моделирование и интерфейс Blender				
Тема 1.1. Основы работы в Blender	31	Способность объяснить интерфейс Blender, типы окон и основные принципы навигации в 3D-пространстве	Устный опрос (п. 5.1), тестирование (п. 5.2)	Собеседование
	У1	Способность настраивать рабочее пространство Blender под индивидуальные задачи и использовать горячие клавиши	Практическая работа №1 (п. 6.1)	Собеседование
Тема 1.2. Основы полигонального моделирования	31	Способность объяснить понятия вершины, ребра, грани и назначение инструментов Extrude, Inset, Bevel, Loop Cut, Knife	Устный опрос (п. 5.1), тестирование (п. 5.2)	Собеседование
	32	Способность охарактеризовать закономерности построения художественной формы в трёхмерном пространстве	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	У2	Способность применять инструменты полигонального моделирования для создания простых 3D-форм	Практические работы №3, 4 (п. 6.1)	Собеседование
Раздел 2. Продвинутое моделирование и модификаторы				
Тема 2.1. Модификаторы в Blender	31	Способность объяснить понятие модификаторов, порядок их применения и назначение основных типов (Mirror, Subdivision Surface, Array, Solidify, Boolean)	Устный опрос (п. 5.1), тестирование (п. 5.2)	Собеседование
	У1	Способность использовать модификаторы для создания симметричных моделей, сглаживания геометрии, создания массивов и сложных форм	Практические работы №5, 6, 7 (п. 6.1)	Собеседование
Тема 2.2. Скульптинг и детализация	31	Способность объяснить принципы работы в режиме Sculpt Mode и назначение инструментов скульптинга (Draw, Clay Strips, Crease, Smooth, Grab)	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
	У5	Способность создавать органические формы с использованием скульптинга и выполнять ретопологию высокополигональных моделей	Практические работы №8, 9, 10 (п. 6.1)	Собеседование
Раздел 3. Материалы, текстуры и освещение				
Тема 3.1. Создание материалов	33	Способность объяснить технологические требования к материалам для 3D-моделирования (металл, пластик, дерево, стекло)	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	35	Способность охарактеризовать ассортимент, особенности и свойства материалов для 3D-печати и визуализации	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	У5	Способность создавать материалы в нодовом редакторе с использованием Principled BSDF и других нод	Практические работы №11, 12 (п. 6.1)	Собеседование
Тема 3.2. UV-развертка и текстурирование	34	Способность объяснить правила оформления UV-развертки и принципы создания UV-швов (Seams)	Устный опрос (п. 5.1), тестирование (п. 5.2)	Собеседование
	35	Способность охарактеризовать методы испытаний и оценки качества текстур	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	У3	Способность выполнять UV-развертку сложных моделей и накладывать текстуры с использованием Image Texture	Практические работы №13, 14 (п. 6.1)	Собеседование
Тема 3.3. Освещение и рендеринг	31	Способность объяснить типы источников света в Blender (Point, Sun, Spot, Area) и разницу между рендер-движками Eevee и Cycles	Устный опрос (п. 5.1), тестирование (п. 5.2)	Собеседование
	У6	Способность настраивать освещение сцены (трёхточечное освещение, HDRI-окружение) и выполнять финальный рендеринг	Практические работы №15, 16 (п. 6.1)	Собеседование
Раздел 4. Финальный проект и подготовка к выводу				
Тема 4.1. Создание комплексной	31	Способность объяснить принципы компоновки 3D-сцены и оптимизации проекта	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
сцены	32	Способность применять закономерности построения художественной формы при создании комплексного проекта	Защита итогового проекта (п. 6.2)	Собеседование
	34	Способность оформить техническую документацию и чертежи к проекту	Проверка чертежей (п. 6.2)	Собеседование
	У5	Способность реализовывать творческие идеи в 3D-макете с использованием всех изученных техник моделирования	Защита итогового проекта (п. 6.2)	Собеседование
	У6	Способность выполнять эталонный образец объекта дизайна в цифровом материале	Защита итогового проекта (п. 6.2)	Собеседование
Тема 4.2. Экспорт и подготовка к 3D-печати	33	Способность объяснить технологические требования к моделям для 3D-печати (манифолдность, толщина стенок)	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	36	Способность охарактеризовать форматы экспорта (STL, OBJ) и требования к геометрии для печати	Устный опрос (п. 5.1)	Собеседование
	У4	Способность учитывать особенности технологии и формообразующих свойств материалов при подготовке модели к печати	Практическая работа №20 (п. 6.1)	Собеседование
	У6	Способность выполнять проверку модели на ошибки и экспортировать её в формат STL	Практическая работа №20 (п. 6.1)	Собеседование

² - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.

³ - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».

⁴ - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.

⁵ - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 1. Введение в 3D-моделирование	ПК-2.1, ПК-2.3	Способность создавать простые 3D-модели из примитивов	Практические работы №1-4	Индивидуальный проект
Раздел 2. Продвинутое моделирование	ПК-2.1, ПК-2.3	Способность применять модификаторы и скульптинг для детализации моделей	Практические работы №5-10	Индивидуальный проект
Раздел 3. Материалы, текстуры, освещение	ПК-2.2, ПК-2.3	Способность создавать реалистичные материалы и выполнять рендеринг	Практические работы №11-16	Индивидуальный проект
Раздел 4. Финальный проект	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Способность разработать комплексный 3D-проект и подготовить его к сдаче	Индивидуальный проект	Индивидуальный проект

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: устный опрос, устный доклад, собеседование)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
------------------------------------	--

«отлично»	Студент демонстрирует сформированность компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает систематическое и глубокое знание материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, владеет разносторонними навыками выполнения практических задач.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность компетенций на базовом уровне: основные знания и умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, в ходе контрольных мероприятий допускает значительные ошибки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1. Вопросы для устного опроса

1. Опишите интерфейс Blender: основные области, типы окон, настройка рабочего пространства.
2. Каковы основные способы навигации в 3D-пространстве в Blender?
3. Чем отличается Object Mode от Edit Mode? Для каких задач используется каждый режим?
4. Что такое вершина, ребро, грань? Как производится их редактирование?
5. Какие инструменты экструдирования (Extrude) существуют в Blender?
6. Что такое модификаторы? Приведите примеры основных модификаторов.
7. Как работает Mirror-модификатор? В каких случаях его целесообразно использовать?
8. Для чего применяется Subdivision Surface модификатор? Каковы его основные параметры?
9. Как работает Boolean-модификатор? Какие проблемы могут возникнуть при его использовании?
10. Для чего используется Array-модификатор? Приведите примеры применения.
11. Что такое скульптинг? В чем отличие скульптинга от полигонального моделирования?
12. Какие инструменты скульптинга вы знаете? (Draw, Clay Strips, Crease, Smooth, Grab)
13. Что такое динамическая топология (Dyntopo) и для чего она нужна?
14. Что такое ретопология и для каких задач она применяется?
15. Что такое UV-развертка? Почему она важна для наложения текстур?
16. Как создать швы (Seams) для UV-развертки? Каковы принципы их размещения?
17. Что такое Shader Editor? Какие основные ноды вы знаете?
18. Что такое Principled BSDF? Какие параметры этого шейдера вы знаете?
19. Какие типы источников света есть в Blender? Для чего используется каждый?
20. Что такое HDRI-окружение? Как его настроить для реалистичного освещения?
21. В чем разница между рендер-движками Eevee и Cycles?
22. Какие форматы изображений поддерживаются для экспорта рендеров?
23. Какие требования предъявляются к моделям для 3D-печати?
24. Что такое манифолдность модели? Почему это важно для 3D-печати?
25. Какие форматы файлов используются для экспорта моделей в 3D-печать?
26. Что такое технологическая карта изготовления 3D-модели?
27. Какие закономерности построения художественной формы необходимо учитывать при 3D-моделировании?
28. Какие технологические требования предъявляются к материалам для 3D-печати?
29. Как выполняется проверка модели на ошибки перед экспортом?
30. Как настроить камеру и композицию для финального рендеринга?
31. Как настроить камеру и композицию для финального рендеринга?

5.2. Примерный тест по дисциплине

1. Как называется режим в Blender, предназначенный для редактирования геометрии модели?
 - а) Object Mode
 - б) Edit Mode (верный)
 - в) Sculpt Mode
 - г) Pose Mode
2. Как называется модификатор, создающий зеркальное отражение модели?
 - а) Array
 - б) Mirror (верный)
 - в) Solidify
 - г) Boolean
3. Какой шейдер является основным для создания материалов в Blender?
 - а) Diffuse BSDF
 - б) Principled BSDF (верный)
 - в) Glass BSDF
 - г) Emission
4. Какой формат файла используется для экспорта модели на 3D-печать?
 - а) .blend
 - б) .fbx
 - в) .stl (верный)
 - г) .obj
5. Какая клавиша используется для вызова меню добавления объекта в Blender?
 - а) Shift + A (верный)
 - б) Ctrl + Z
 - в) Tab
 - г) G
6. Какой рендер-движок использует трассировку лучей для фотореалистичного рендеринга?
 - а) Eevee
 - б) Cycles (верный)
 - в) Workbench
 - г) Octane
7. Что такое UV-развертка?
 - а) Процесс создания 3D-модели
 - б) Процесс наложения 2D-текстуры на 3D-модель (верный)
 - в) Тип освещения
 - г) Вид анимации

8. Какой инструмент используется для создания новых полигонов путём вытягивания существующих?

- а) Inset
- б) Bevel
- в) Extrude (верный)
- г) Loop Cut

9. Как называется процесс создания низкополигональной модели поверх высокополигональной?

- а) Скульптинг
- б) Ретопология (верный)
- в) UV-развертка
- г) Рендеринг

10. Какой тип источника света имитирует солнце?

- а) Point
- б) Spot
- в) Sun (верный)
- г) Area

11. Какой модификатор используется для сглаживания геометрии модели?

- а) Mirror
- б) Subdivision Surface (верный)
- в) Boolean
- г) Array

12. Какая клавиша переключает между Object Mode и Edit Mode?

- а) A
- б) Tab (верный)
- в) G
- г) R

13. Что такое нормаль в 3D-графике?

- а) Цвет пикселя
- б) Вектор, перпендикулярный поверхности (верный)
- в) Тип источника света
- г) Формат файла

14. Какой модификатор позволяет объединять два и более объекта в один?

- а) Join
- б) Boolean (верный)
- в) Union
- г) Merge

15. Какой режим в Blender предназначен для цифровой лепки?

- а) Edit Mode
- б) Object Mode
- в) Sculpt Mode (верный)
- г) Weight Paint

16. Какой формат изображения поддерживает прозрачность (альфа-канал)?

- а) JPEG
- б) PNG (верный)
- в) BMP
- г) GIF

17. Что такое HDRI в контексте 3D-графики?

- а) Изображение с высоким динамическим диапазоном для освещения (верный)
- б) Тип текстуры
- в) Формат 3D-модели
- г) Вид анимации

18. Для чего используется модификатор Solidify?

- а) Для создания симметрии
- б) Для добавления толщины модели (верный)
- в) Для сглаживания
- г) Для создания массива копий

19. Как называется инструмент создания разреза на модели?

- а) Knife (верный)
- б) Bevel
- в) Extrude
- г) Loop Cut

20. Что означает термин «манифолдность» в контексте 3D-печати?

- а) Закрытая, «водонепроницаемая» геометрия модели (верный)
- б) Количество полигонов модели
- в) Тип материала для печати
- г) Цвет модели

Ключи к тесту: 1-б, 2-б, 3-б, 4-в, 5-а, 6-б, 7-б, 8-в, 9-б, 10-в, 11-б, 12-б, 13-б, 14-б, 15-в, 16-б, 17-а, 18-б, 19-а, 20-а.

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1. Примерный список тем для практических проектов.

1. Создание композиции из 3D-примитивов (куб, сфера, цилиндр, конус).

2. Моделирование предмета мебели (табурет, стол, стул) с использованием инструментов Extrude, Inset, Bevel.
3. Моделирование кухонной утвари (кружка, тарелка, чайник) с применением модификатора Solidify.
4. Создание симметричной модели (ваза, лампа, торшер) с Mirror-модификатором.
5. Создание декоративного элемента с использованием Array-модификатора.
6. Моделирование архитектурного элемента (колонна, арка) с применением Boolean-модификатора.
7. Скульптинг органической формы (камень, коряга, элемент ландшафта).
8. Скульптинг простой головы персонажа.
9. Ретопология высокополигональной модели.
10. Создание материалов (металл, пластик, дерево, стекло) в Shader Editor.
11. UV-развертка и наложение текстур на модель.
12. Настройка освещения сцены и финальный рендеринг.

6.2. Примерный список тем для итогового проекта (дифференцированный зачёт)

Тема 1. Интерьерная сцена

Создать интерьерную сцену (комната, кухня, офис) с использованием всех изученных техник: моделирование мебели и предметов интерьера, UV-развертка, материалы, освещение, финальный рендеринг. Разработать технологическую карту изготовления сцены. Подготовить технические чертежи ключевых объектов.

Тема 2. Предметный дизайн

Создать 3D-модель предмета дизайна (лампа, ваза, светильник, декоративный элемент) с высокой детализацией. Выполнить UV-развертку и текстурирование. Настроить студийное освещение и выполнить рендеринг с нескольких ракурсов. Разработать технологическую карту и чертежи изделия.

Тема 3. Фантазийный персонаж

Создать 3D-модель фантазийного персонажа с использованием скульптинга и ретопологии. Выполнить UV-развертку, создать материалы кожи, ткани, металла. Настроить портретное освещение и выполнить финальный рендеринг. Подготовить презентацию этапов создания персонажа.

Тема 4. Архитектурная визуализация

Создать 3D-модель архитектурного объекта (дом, беседка, малая архитектурная форма). Выполнить текстурирование фасадов и окружения. Настроить внешнее освещение (солнце, HDRI) и выполнить финальную визуализацию. Разработать технологическую карту моделирования и чертежи объекта.

6.3. Пример билета для дифференцированного зачёта

Билет № 1

Опишите интерфейс Blender: основные области, типы окон, настройка рабочего пространства.

Что такое модификаторы? Опишите принцип работы Mirror и Subdivision Surface модификаторов.

Практическое задание: Продемонстрируйте создание простого материала (металл, пластик) в Shader Editor.

Билет № 2

Каковы основные способы навигации в 3D-пространстве в Blender? Какие горячие клавиши используются для панорамирования, вращения и масштабирования?

Что такое UV-развертка? Почему она важна для наложения текстур? Опишите процесс создания UV-швов.

Практическое задание: Продемонстрируйте применение модификатора Array для создания узора.

Билет № 3

Что такое скульптинг? Какие инструменты скульптинга вы знаете (Draw, Clay Strips, Crease, Smooth, Grab)?

В чем разница между рендер-движками Eevee и Cycles? В каких случаях какой движок целесообразно использовать?

Практическое задание: Продемонстрируйте экспорт модели в формат STL и проверку на ошибки.

Билет № 4

Что такое ретопология и для каких задач она применяется? Опишите процесс ретопологии высокополигональной модели.

Какие типы источников света есть в Blender? Как настроить трехточечное освещение?

Практическое задание: Продемонстрируйте создание UV-развертки для простой модели (куб, цилиндр).

Билет № 5

Что такое технологическая карта изготовления 3D-модели? Из каких этапов она состоит?

Какие требования предъявляются к моделям для 3D-печати? Что такое манифолдность и почему она важна?

Практическое задание: Продемонстрируйте настройку камеры и выполнение рендера в Cycles.