



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

 Пак Т.В.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента Математического  
и компьютерного моделирования  
и компьютерных технологий  
(Школа)  
 Сущенко А.А.  
«25» марта 2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

3D-Моделирование

Направление подготовки **02.03.01 Математика и компьютерные науки**

(Сквозные цифровые технологии)

Форма подготовки **очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 10 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 24 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 час./ пр. час./ лаб. 24 час  
всего часов аудиторной нагрузки 34 час.  
самостоятельная работа 74 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 00 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 5 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 № 807 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования, протокол № 6 от «05» марта 2022 г.

Директор департамента математического и компьютерного моделирования Сущенко А. А.  
Составитель: ассистент Бузалов П. К.

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: приобрести знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей в области гейм-девелопмента.

Задачи:

- Дать представление о развитии и применении 3D-моделирования в профессиональной сфере.
- Сформировать навыки практической работы по моделированию объектов, создания текстурных карт и подготовки к импорту в игровой движок Unity.
- Изучить принципы работы риггинга и скиннинга;
- Изучить методы и средства реализации скелетной анимации, работы с инверсной кинематикой;
- Изучить принципы работы рендеринга и основы реалистичного текстурирования с помощью нодов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ПК-4.1 управляет работами по созданию программных систем и комплексов, проектированию и реализации программного обеспечения, созданию архитектуры программных средств, участию в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив
		ПК-4.2 применяет специальные технические и программно-математические средства в избранной профессиональной области для проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств
		ПК-4.3 разрабатывает математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы

Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	
1	Теоретическая и практическая часть	5	10	24			74	зачет
Итого:			10	24			74	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

- Тема 1. Работа с примитивами.
- Тема 2. Основные инструменты моделирования.
- Тема 3. Subdivision моделирование.
- Тема 4. Работа с материалами.
- Тема 5. Продвинутое моделирование.
- Тема 6. UV-развертка.
- Тема 7. Текстурирование в Substance Painter.
- Тема 8. Рендер в Blender.
- Тема 9. Риггинг.
- Тема 10. Анимация.

### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Занятие 1. Работа с примитивами.** Создать объект из примитивных форм.

**Занятие 2. Основные инструменты моделирования.** Создать sci-fi ящик или дверь.

**Занятие 3. Subdivision моделирование.** Создать акустическую колонку.

**Занятие 4. Работа с материалами.** Настроить материалы для моделей.

**Занятие 5. Продвинутое моделирование.** Смоделировать электрогитару.

**Занятие 6. UV-развертка.** Создать UV-развертку для электрогитары.

**Занятие 7. Текстурирование в Substance Painter.** Текстурирование электрогитары в программе Substance Painter.

**Занятие 8. Рендер в Blender.** Настроить освещение и сделать красивый рендер сцены.

**Занятие 9. Риггинг.** Создать риг человека.

**Занятие 10. Анимация.** Создать анимацию простоя, ходьбы и бега.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (И ОНЛАЙН КУРСА ПРИ НАЛИЧИИ)**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «3D-Моделирование» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Блок №1 Неделя 1-4		16 часов	
2	Блок № 2 Недели 5-9	Выполнение индивидуального задания №1	16 часов	Отчет №1
3	Неделя 10	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №1
4	Блок №3 Недели 10-14	Выполнение индивидуального задания №2	16 часов	Отчет №2
5	Неделя 15	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №2
6	Блок №4 Недели 16-20	Выполнение индивидуального задания №3	16 часов	Отчет №3
7	Неделя 21	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №3

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой. При подготовке к практическим занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «3D-моделирование»,

электронные пособия, имеющиеся на сервере Школы естественных наук, библиотеке ДВФУ и в сети Интернет. При подготовке к зачету нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по выполненным индивидуальным заданиям. В процессе подготовки отчетов у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- Титульный лист;
- Цель выполнения работы;
- Формулировка задач для достижения цели;
- Неформальная постановка задач;
- Описание алгоритмов методов;
- Результаты экспериментов;
- Скриншоты полученных результатов;
- Выводы по работе.

#### **Зачетная работа №1 (Блок №2, Индивидуальное задание №1)**

Создание моделей башен по типу игры Tower Defence. Необходимо разработать концепт-арт трех различных вариантов башен или три варианта одной башни, но разных уровней прокачки. На основе финального концепт-арта создать три модели. Необходимо использовать все основные инструменты моделирования.

#### **Зачетная работа №2 (Блок №3, Индивидуальное задание №2)**

Создать модель будильника, колонки и sky-fi ящика используя Subdivision моделирование. Настроить физически корректные материалы используя редактор материалов Node Editor. Настроить освещение в сцене. Сделать несколько рендеров финальной сцены, подобрав удобный ракурс.

#### **Зачетная работа №3 (Блок №4, Индивидуальное задание №3)**

Создать UV-развертку моделей башен. Используя программу Substance Painter создать текстуры для данных моделей. Необходимо максимально использовать инструментарий программы. Настроить простую анимацию отдельных частей башен (вращающаяся башня, колыхание ставней окон на

ветру и т.д.). Экспортировать в движок Unity готовые модели, настроить материалы и текстуры. Анимация должна корректно проигрываться в сцене.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Отчет по выполненным заданиям должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, профессиональным языком и терминологией. При наличии всех отчетов студенту ставится зачет.

Для оценки «отлично» студент должен глубоко и прочно усвоить программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляться с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовать в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывать принятое решение, владеть разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, а также выполнить все практические работы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также выполнил все задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий	промежуточная

	разделы				контроль	аттестация
1	Раздел 1. Знакомство с программой Blender	ПК-4	знает	программу Blender, какие имеет аналоги и области применения;	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-7	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			умеет	создавать простые силуэты будущих моделей из примитивов в Blender	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-7	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			владеет	инструментарием модели и пути их создания;	Выполнение индивидуального задания №1	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
2	Раздел 2. Продвинутое моделирование	ПК-4	знает	основные правила моделирования, ключевые моменты работы со сложными объектами	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			умеет	создавать близкие формы реальных объектов, модернизируя меш с помощью основных инструментов моделирования	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			владеет	навыками анализа качества полигональной сетки;	Выполнение индивидуального задания №1, №2	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
3	Раздел 3. Текстурирование в Substance Painter	ПК-4	знает	что представляет из себя текстура трехмерной модели, развертка модели и пути их создания. какими свойствами должна обладать правильная развертка.	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			умеет	создавать развертку модели, для дальнейшего текстурирования без потери качества решать основные задачи для растровых редакторов при разработке 3d приложений	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			владеет	инструментарием ПО Substance Painter для создания текстур соответствующих реальным аналогам	Выполнение индивидуального задания №2, №3	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
4	Раздел 4. Риггинг в Blender	ПК-4	знает	основы анатомии строения человеческого тела	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			умеет	создавать корректный риг, соответствующий нормам строения человеческого тела создавать правильную иерархию костей	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-4	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			владеет	инструментарием Blender, предназначенным для создания рига	Выполнение индивидуального задания №3	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
5	Раздел 5. Анимация	ПК-4	знает	основы анимации, принципы взаимодействия физических тел	Устные ответы на практических занятиях по темам 1-2	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях
			умеет	создавать физически верную анимацию использовать	Устные ответы на практических занятиях по	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на

				минимальное ко-во ключевых фреймов для создания плавной и зацикленной анимации	темам 1-2	практических занятиях
			владеет	инструментарием Blender, предназначенным для создания анимации	Выполнение индивидуального задания №3	Итоговый результат по индивидуальным заданиям и работе на практических занятиях

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература (электронные и печатные издания)

- 1) Пособие по работе с Blender, официальный сайт <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>
- 2) Прахов А., Самоучитель Blender 2.7, 2016. – 400 с., [https://www.htbook.ru/kompjutery\\_i\\_seti/dizajn\\_i\\_grafika/samouchitel-blender](https://www.htbook.ru/kompjutery_i_seti/dizajn_i_grafika/samouchitel-blender)
- 3) Пособие по работе с Substance Painter – Substance Academy, официальный сайт <https://academy.allegorithmic.com/>
- 4) Уильямс Р., Аниматор: набор для выживания. Секреты и методы создания анимации, 3D-графики и компьютерных игр, 2018. – 393 с., <https://www.litres.ru/richard-uilyams/animator-nabor-dlya-vyzhivaniya-sekrety-i-metody-39430593/>
- 5) Engel W., GPU Pro 7: Advanced Rendering Techniques, 2016, [https://www.amazon.com/GPU-Pro-Advanced-Rendering-Techniques/dp/149874253X/ref=sr\\_1\\_2/132-0168554-2203401?s=books&ie=UTF8&qid=1548240502&sr=1-2&keywords=GPU+Pro](https://www.amazon.com/GPU-Pro-Advanced-Rendering-Techniques/dp/149874253X/ref=sr_1_2/132-0168554-2203401?s=books&ie=UTF8&qid=1548240502&sr=1-2&keywords=GPU+Pro)
- 6) Zarins U., Anatomy for Sculptors Understanding the Human Figure, 2014. – 226 с., <https://www.amazon.com/Anatomy-Sculptors-Understanding-Human-Figure/dp/0990341100>

### Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

- 1) Пособие по работе с Photoshop, официальный сайт <https://helpx.adobe.com/photoshop/using/file-formats.html>
- 2) Учебные пособия к Unity 3D, официальный сайт Unity [https://docs.unity3d.com/Manual/index.html?\\_ga=2.242853060.732451601.1518433707-933431000.1506253592](https://docs.unity3d.com/Manual/index.html?_ga=2.242853060.732451601.1518433707-933431000.1506253592)
- 3) Gregory J. Game Engine Architecture, 2016, [https://www.amazon.com/Engine-Architecture-Second-Jason-Gregory/dp/1466560010/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1439306260&sr=1-1&keywords=Game+Engine+Architecture](https://www.amazon.com/Engine-Architecture-Second-Jason-Gregory/dp/1466560010/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1439306260&sr=1-1&keywords=Game+Engine+Architecture)

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1) 1. Unity - межплатформенная среда разработки:  
<https://unity3d.com>
- 2) Blender – программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики: <https://www.blender.org/>
- 3) Substance Painter – программа для текстурирования:  
<https://www.allegorithmic.com/products/substance-painter>
- 4) Adobe Photoshop – программа для работы с текстурями:  
<https://www.adobe.com/ru/products/photoshop.html>

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Изучение теоретического материала по учебнику– 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию и работе в компьютерном классе – 4 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «3D-моделирование» студентами составят около 5 часов в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины «3D-моделирование» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать выполненные сегодня практические работы, разобрать рассмотренные примеры (10–15 минут).

2. При подготовке к практической работе следующего дня повторить содержание предыдущей работы, подумать о том, какая может быть следующая тема (10–15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 2 часа).

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по

образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

### 3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги, и интернет-ресурсы. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

### 4. Советы по подготовке к экзамену/зачету с оценкой

Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

5. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами.

При подготовке к практической работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленный вопрос, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в лекционных и компьютерных аудиториях. Мультимедийная лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), ауд. D738, D654/D752, D412/D542, D818, D741, D945, D547, D548, D732;

Компьютерный класс: (доска, 15 персональных компьютеров) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), (D733, D734, D546, D549), оснащенный компьютерами с операционной системой Microsoft Windows 10, программным обеспечением Blender, Substance Painter, Unity, Adobe Photoshop, минимальные требования которых следующие:

- процессор Intel Core i7 5700 3,2 ГГц;
- 16 ГБ оперативной памяти;
- видеокарта Nvidia GeForce GTX 1050Ti;
- жёсткий диск 1ТБ, SSD 128ГБ;

15-ю графическими планшетами Wacom One Medium, презентационными (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет.

## Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции/планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Знакомство с программой Blender	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ИЗ (программная реализация)
2	Раздел 2 Продвинутое моделирование	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ИЗ (программная реализация)
3	Раздел 3 Текстурирование в Substance Painter	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ИЗ (программная реализация)
4	Раздел 4 Риггинг в Blender	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ИЗ (программная реализация)
5	Раздел 5 Анимация	<b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ИЗ (программная реализация)

### Описание показателей и критериев оценивания:

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 5)	Менее 3 (Менее 50%)	3-3,5 (50- 69%)	3,6 -4,4 (70- 84%)	4,5-5 (85- 100%)
Оценка	Незачет	Зачет		
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 5)	Менее 3 (Менее 50%)	3,1 – 5 (50-100%)		

### Критерии оценки индивидуального задания

Критерии работы, выполненной на “отлично”:

1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.
2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы.

3. Материал излагается грамотно, логично, последовательно.
4. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.
5. Работа выполнена с учетом всех технических требований к заданию.

Критерии работы, выполненной на “хорошо”:

1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны.
2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения.
3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.
4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.
5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.
6. В работе учтены не все технические требования к заданию.

Критерии работы, выполненной на “удовлетворительно”:

1. Исследование не содержит элементы новизны.
2. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения.
3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.
4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.
5. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.
6. Главная страница не оформлена.
7. В работе учтены не все технические требования к заданию.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «3D-моделирование»**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и

приемами выполнения практических задач, а также выполнил все лабораторные работы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также выполнил все лабораторные работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Что представляет из себя Blender3D и каковы его функции. Показать принципы кастомизации интерфейса и объяснить за что отвечает каждое окно.
2. Режимы взаимодействия с объектом в окне 3D View их назначение и функции. Продемонстрировать взаимодействие с объектами в каждом режиме.
3. Навигация в сцене, управление камерой 3д вида, способы выбора объектов сцены и основные операции трансформации. Нормализация трансформации.
4. Из чего состоит сетка объекта (mesh). Режим редактирования сетки и основные инструменты. Объединение и разделение сеток разных объектов сцены.
5. Показать и рассказать как используется 3D Cursor.
6. Что такое нормали, их роль в визуализации объекта. Способы отображения и редактирования нормалей в Blender.
7. Понятие материал. Три способа настройки материала в Blender.
8. Интерполяция затенения модели. Настройка автоматического затенения с использованием инструмента mark sharp.

9. Признаки хорошей топологии. Инструменты отладки и очистки топологии в Blender.
10. Развертка модели и основные требования качества. Способы развертки. Использование швов (Seam). Методы манипуляции кластерами в окне UV/Image Editor
11. Основные текстурные карты и методы их создания в Blender. Применение текстурных карт к модели в Blender и Unity.
12. Понятие Pivot/Origin, что это и какова его роль. Способы манипуляции Pivot/Origin в Blender.
13. Что такое ретопология. Показать в Blender метод ручной ретопологии.
14. Объяснить что такое Физически верный рендеринг PBR и каковы его основные свойства. Показать настройку физически верного материала в Unity.
15. Цветовые каналы текстуры и способы их использования при создании материалов.