

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности

/ П. Ю. Гусев /

31 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
3D моделирование и анимация

Направление подготовки (специальность) 09.04.02 Информационные системы
и технологии

Магистерская программа Информационный анализ и синтез объектов про-
мышленного дизайна

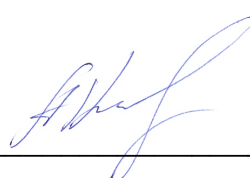
Квалификация выпускника магистр

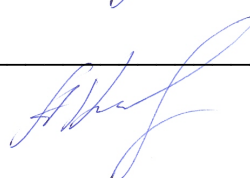
Нормативный период обучения 2 года/ 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная/Очно-заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____  А.П. Суворов

Заведующий кафедрой
Графики, конструирования
и информационных технологий
в промышленном дизайне _____  А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП _____  А.В. Кузовкин

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины изучение эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования и синтеза графических объектов и приобретение опыта синтеза сложных динамических сцен из разновидностей геометрических примитивов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «3D моделирование и анимация» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-1 - Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

ПК-5 - Способен разрабатывать и реализовывать рекомендации по оптимизации интерфейсов программных продуктов и аппаратных средств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования;
	уметь выбирать средства геометрического моделирования и отображения графических объектов для конкретной предметной области;
	владеть навыками геометрического моделирования графических объектов
ПК-5	знать приемы синтеза графических объектов;
	уметь практически использовать распространенные графические средства для наглядного представления данных
	владеть навыками работы с современными техническими и программными средствами графики, в том числе с программами-моделерами и компьютерной графической библиотекой.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «3D моделирование и анимация» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования	Методы проектирования. Основы трехмерного проектирования. Вопросы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования	6	6	18	30
2	Приемы синтеза графических объектов	Синтез графических объектов. Приемы создания сложных графических изображений. Основы MattePainting-a	4	4	18	26
3	Основные разновидности геометрических примитивов	Трехмерные примитивы. Сплайны	4	4	18	26
4	Способы синтеза сложных динамических сцен	Создание анимационных сцен. Технические средства дизайна. Способы синтеза сложных динамических сцен	4	4	18	26
Итого			18	18	72	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования	Методы проектирования. Основы трехмерного проектирования. Вопросы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования	6	6	18	30
2	Приемы синтеза	Синтез графических объектов. Приемы создания	4	4	18	26

	графических объектов	сложных графических изображений. Основы MattePainting-a				
3	Основные разновидности геометрических примитивов	Трехмерные примитивы. Сплайны	4	4	18	26
4	Способы синтеза сложных динамических сцен	Создание анимационных сцен. Технические средства дизайна. Способы синтеза сложных динамических сцен	4	4	18	26
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Работа с примитивами.
2. Сплайны.
3. Модификаторы.
4. Текстуры и материалы
5. Освещение.
6. Камеры
7. Создание атмосферных эффектов.
8. Пост обработка.
9. Настройка визуализации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать средства геометрического моделирования и отображения графических объектов для конкретной предметной области;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками	Решение прикладных	Выполнение работ в	Невыполнение

	геометрического моделирования графических объектов	задач в конкретной предметной области	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать приемы синтеза графических объектов;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь практически использовать распространенные графические средства для наглядного представления данных	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с современными техническими и программными средствами графики, в том числе с программами-моделерами и компьютерной графической библиотекой.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать средства геометрического моделирования и отображения графических объектов для конкретной предметной области;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками геометрического моделирования графических объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать приемы синтеза графических объектов;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь практически использовать распространенные графические средства для наглядного представления данных	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы	Решение прикладных	Продемонстрирован	Задачи не решены

	с современными техническими и программными средствами графики, в том числе с программами-моделерами и компьютерной графической библиотекой.	задач в конкретной предметной области	верный ход решения в большинстве задач	
--	---	---------------------------------------	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Без чего возможно получение 3d изображения?

- Рендер;
- печать;
- моделирование.

2. Что не включает в себя пространство моделирования?

- Материал
- источник света;
- камера;
- среда.

3. Какой технологии рендеринга не существует?

- Y-буфер;
- трассировка лучей;
- глобальное освещение.

4. С помощью чего производятся основные построения 3d моделей?

- Сплайн;
- точки;
- отрезки.

5. Каких кривых Безье не существует?

- Кубических;
- высших степеней;
- низших степеней.

6. Какие бывают алгоритмы отсечения?

- Двумерные;
- трехмерные;
- простые.

7. Что такое моделирование?

- Создание математической модели сцены и объектов в ней;
- создание изображения сцены;
- печать сцены в файл.

8. Для чего используется алгоритм плавающего горизонта?

- Для упрощения изображения;
- для выравнивания горизонта на изображении;
- для стабилизации изображения;
- для удаления невидимых линий трехмерного представления функций.

9. Где используется Z - буфер?

- В оперативной памяти;

в OpenGL.;

10. Что не является системой рендеринга?

- V-Ray;

- Brazil;

- Maxwell Render;

- M-Ray.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и программное обеспечение для оперирования объектами в трехмерном пространстве – это:

а. векторная графика;

б. трехмерная графика;

в. растровая графика;

г. фрактальная графика.

2. При использовании средств трехмерной графики синтез изображения выполняется по алгоритму, включающему в общем случае следующие этапы:

а. создание геометрической модели сцены;

б. слияние слоев сцены;

в. раскраска изображения;

г. визуализация сцены.

3. 3D – графика позволяет создавать:

а. рекламные ролики;

б. плоские изображения;

в. спецэффекты;

г. реалистичные персонажи.

4. Простейшие геометрические фигуры, соединенные друг с другом общими сторонами – это:

а. полигоны;

б. примитивы;

в. сплайны;

г. слайды.

5. Недостатки трехмерной графики, которые следует учитывать при выборе средств для разработки ваших будущих графических проектов, можно условно считать:

а. меньшую свободу в формировании изображения;

б. высокую информативность отдельных зон экрана;

в. повышенные требования к аппаратной части компьютера;

г. влияние на физические реакции зрителя.

6. Недостатками трехмерной графики, которые следует учитывать при выборе средств для разработки ваших будущих графических проектов, можно условно считать:

а. влияние на физические реакции зрителя;

б. необходимость большой подготовительной работы по созданию моделей всех объектов сцены;

в. высокую информативность отдельных зон экрана;

г. необходимость контроля за взаимным положением объектов в составе сцены.

7. Набор объектов, источников света и камер, размещенных в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D – графике называется:

а. полигоном;

б. сеткой;

в. сценой;

г. каркасом.

8. Процесс, при котором поверхность объекта составляется из примитивов – это:

а. создание каркаса 3D – объекта;

б. «натягивание» на каркас материала, образующего поверхность 3D – объекта;

в. задание фона сцены;

г. рендеринг.

9. Процесс, при котором выбранный материал задает основные свойства поверхности объекта: цвет, текстуру, прозрачность и др. – это:

а. создание каркаса 3D – объекта;

б. «натягивание» на каркас материала, образующего поверхность 3D – объекта;

в. задание фона сцены;

г. рендеринг.

10. Процесс, при котором компьютер, используя все особенности сцены, формирует и выводит на экран окончательное изображение, записываемое в файл растрового формата – это:

а. создание каркаса 3D – объекта;

б. «натягивание» на каркас материала, образующего поверхность 3D – объекта;

в. задание фона сцены;

г. рендеринг.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Основные преимущества, которые открывает мир объемных изображений – это:

а. высокая информативность отдельных зон экрана;

б. высокие требования к аппаратной составляющей компьютера – оперативной памяти, скорости работы процессора и т.д.;

в. преимущества при вращении объекта;

г. влияние на физические реакции зрителя.

2. К недостаткам 3D – графики можно отнести:

а. высокая информативность отдельных зон экрана;

б. высокие требования к аппаратной составляющей компьютера –

оперативной памяти, скорости работы процессора и т.д.;

в. необходимость больших временных затрат на создание моделей всех объектов сцены, могущих оказаться в поле зрения камеры;

г. необходимость постоянно отслеживать взаимное положение объектов в составе сцены.

3. Для создания трехмерной графики используются специальные программы, которые называются:

а. редакторами растровой графики;

б. 3D – редакторами;

в. редакторами фрактальной графики;

г. редакторами векторной графики.

4. Основные виды проекции, используемых в трехмерных редакторах – это:

а. перпендикулярные;

б. параллельные;

в. центральные;

г. симметричные.

5. Параллельные (аксонометрические). При построении проекции трехмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции параллельным пучком лучей, если используется:

а. перпендикулярные проекции;

б. параллельные проекции;

в. центральные проекции;

г. симметричные проекции.

6. Не происходит искажения горизонтальных и вертикальных размеров, но искажаются размеры, характеризующие «глубину» объекта, если используются:

а. перпендикулярные проекции;

б. параллельные проекции;

в. центральные проекции;

г. симметричные проекции.

7. При построении проекции трехмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции пучком лучей, исходящих из одной точки, соответствующей положению глаза наблюдателя, если используется:

а. перпендикулярные проекции;

б. параллельные проекции;

в. центральные проекции;

г. симметричные проекции.

8. Оказываются искаженными все размеры объекта, если используются:

а. перпендикулярные проекции;

б. параллельные проекции;

в. центральные проекции;

г. симметричные проекции.

9. Виртуальное пространство, в котором работает пользователь трехмерного редактора, называется:

- а. полигоном;
- б. сеткой;
- в. сценой;
- г. каркасом.

10. Любые трехмерные объекты в программе создаются на основе:

- а. сложных фигур;
- б. простейших примитивов;
- в. рисования;
- г. моделирования.

11. Создание трехмерных объектов называются:

- а. рендерингом;
- б. рисованием;
- в. моделированием;
- г. визуализацией.

12. На персональных компьютерах основную долю рынка программных средств обработки трехмерной графики занимают следующие пакеты 3D графики:

- а. 3DS Max;
- б. Adobe Photoshop;
- в. Maya;
- г. Corel DRAW.

13. Плюсом редактора Blender являются:

- а. кроссплатформенность;
- б. отсутствие развернутой документации;
- в. малый размер редактора;
- г. открытая лицензия

14. К минусам редактора Blender можно отнести:

- а. общедоступность;
- б. кроссплатформенность;
- в. отсутствие развернутой документации;
- г. малый размер редактора.

15. Плюсами 3DS Max являются:

- а. сложность освоения;
- б. наличие большого количества приложений;
- в. невысокие системные требования;
- г. большой базовый набор средств моделирования и анимации.

16. К минусам 3DS Max можно отнести:

- а. невысокие системные требования;
- б. сложность освоения;
- в. возможность установки на компьютерах среднего уровня;
- г. небольшой базовый набор средств моделирования и анимации.

17. Плюсами Maya являются:

- а. программа сложна в освоении;
- б. огромные возможности для работы в киноиндустрии;
- в. дорогостоящая;

г. открытость для сторонних доработок.

18. К минусам Maya можно отнести:

а. программа сложна в освоении;

б. огромные возможности для работы в киноиндустрии;

в. дорогостоящая;

г. открытость для сторонних доработок.

19. Инструмент, позволяющий незначительно или достаточно сильно искривить и исказить геометрическую форму объекта, называется:

а. визуализатором;

б. трансформатором;

в. модификатором;

г. редактором.

20 Продолжите фразу. Анимация – это... (возможно несколько вариантов ответа):

а. имитация движения среди трехмерных объектов;

б. наука о графике;

в. придание движения трехмерной модели;

г. художественная графика;

д. фрактальная графика.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Интерфейс программы

2. Основные виды отображения

3. Основы моделирования в Editable Poly

4. Модификаторы деформации

5. Модификаторы дублирующие команды Editable Poly

6. Вспомогательные модификаторы

7. Сплайны и работа с ними

8. Создание объектов на основе сплайнов

9. Модификаторы применимые к сплайнам

10. Объекты компоновки

11. Работа со слоями

12. Стандартные материалы

13. Настройка стандартного материала

14. Стандартные карты текстур

15. Наложение текстур с помощью UVW Map

16. Наложение текстур с помощью Unwrap UVW

17. Стандартное освещение

18. Photometric lights

19. Настройка камер

20. Параметры визуализации

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10

вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методы эргономических, технических и математических (геометрических) аспектов проектирования	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Приемы синтеза графических объектов	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Основные разновидности геометрических примитивов	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Способы синтеза сложных динамических сцен	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Суворов, А. П. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / А. П. Суворов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-8493-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193332>

2. Ложкина, Е. А. Проектирование в среде 3ds Max : учебное пособие / Е. А. Ложкина, В. С. Ложкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-7782-3780-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152241>

3. Зуев, В. В. Трехмерное моделирование : учебно-методическое пособие / В. В. Зуев, А. С. Краско. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 82 с. — ISBN 978-5-7339-2573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/504834>

4. Читайло, К. С. Трехмерное моделирование в программной среде Blender : учебное пособие / К. С. Читайло. — Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-8353-2532-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/451982>

5. Аверков, К. В. Трехмерное моделирование деталей машин в системе «Компас-3D» : учебно-методическое пособие / К. В. Аверков. — Омск : ОмГУПС, 2023. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419147>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <https://ro-edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
- <https://old.education.cchgeu.ru/> - Образовательный портал ВГТУ.

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

- <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «Консультант Плюс»;

- <https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система;
- <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

- ОС Windows 7 Pro;
- MS Office Standart 2007;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- PDF24 Creator;
- DjVuWinDjView

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран на штативе Projecta ProView 180×180; мультимедиа - проектор NEC NP100; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (11 шт.)). Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «3D моделирование и анимация» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в

соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--