

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор ИИЭТ

Дата подписания: 17.07.2024 10:21:07

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea88208d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика и 3D моделирование»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных»

Москва 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция, формируемая в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1.</b> Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	<b>ОПК-1.КГи3D</b> Способен использовать методы компьютерной графики и 3D моделирования и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов	<i><b>Знает</b></i> теоретические основы методов 3D моделирования <i><b>Умеет</b></i> применять методы 3D моделирования на практике <i><b>Имеет опыт</b></i> моделирования 3D объектов, отражений, теней, рельефа, динамических поверхностей (жидкости, ткани).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объёме курсов линейной алгебры и аналитической геометрии, основами компьютерной графики.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	4	144	14	-	14	116	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Математические основы 3D моделирования	14	-	14	116	Защита домашних заданий № 1-5

##### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<b>Введение в шейдеры.</b> Вершинный и пиксельный шейдеры.
	2	2	<b>Модель Фонга.</b> Реализация простейших алгоритмов с помощью Шейдеров. Реализация модели Фонга с помощью шейдеров.
	3	2	<b>Рельефное текстурирование.</b> Реализация с помощью карт высот и шейдеров эффекта рельефа на поверхности объекта.
	4	2	<b>Эффект тени.</b> Получение эффекта тени для объектов сложной нелинейной формы с помощью буфера глубины и шейдеров.
	5	2	<b>Дополнительные возможности шейдеров.</b> Геометрический и мозаичный шейдеры.
	6	2	<b>Математическая модель поверхности жидкости.</b> Имитация поверхности жидкости с помощью дифференциального уравнения и модели освещения Фонга.
	7	2	<b>Математическая модель ткани.</b> Имитация ткани помощью математической модели ткани и модели освещения Фонга. <b>Имитация механических процессов.</b> Введение в физические вычислители (physics engine).

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Вершинный и пиксельный шейдеры.
	2	2	Реализация модели Фонга с помощью шейдеров.
	3	2	Рельефное текстурирование с помощью шейдеров.
	4	2	Эффект тени с помощью шейдеров.
	5	2	Геометрический и мозаичный шейдеры.
	6	2	Математическая модель поверхности жидкости.
	7	2	Математическая модель ткани. Имитация механических процессов с помощью физических вычислителей (physics engine).

#### 4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	20	Выполнение домашнего задания №1
	20	Выполнение домашнего задания №2
	20	Выполнение домашнего задания №3
	20	Выполнение домашнего задания №4
	20	Выполнение домашнего задания №5
	16	Подготовка к зачету

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>;

### Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

### Модуль 1 «Математические основы 3D моделирования»

- ✓ Планы практических занятий
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Варианты домашних заданий

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Мацуда К. (Коичи Мацуда). WebGL: программирование трехмерной графики : Пер. с англ. А.Н. Киселева / К. Мацуда, Р. Ли. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 494 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63189> (дата обращения: 25.12.2023)
2. Кузнецова С.Н. Конспект лекций для студентов экономических специальностей. I курс (модуль 1–2). Линейная алгебра и аналитическая геометрия / С.Н. Кузнецова, М.В. Лукина. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. - 72 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/563/konspekt\\_lekciy.htm](http://books.ifmo.ru/book/563/konspekt_lekciy.htm) (дата обращения: 25.12.2023).
3. Типовой расчет по высшей математике. Аналитическая геометрия. 1 модуль : Учебно-методическое пособие / Л.В. Гортинская, Т.Ф. Панкратова, В.В. Понятовский [и др.]. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2012. - 50 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/756/tipovoy\\_raschet.htm](http://books.ifmo.ru/book/756/tipovoy_raschet.htm) (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа: свободный.
4. Типовые расчеты по высшей математике. 1 курс (модуль 1). Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Методические указания и задачи для студентов / Л.В. Гортинская, И.А. Лапин, Т.Ф. Панкратова [и др.]. - СПб. : НИУ ИТМО, 2012. - 49 с. - URL: [http://books.ifmo.ru/book/789/tipovye\\_raschety.htm](http://books.ifmo.ru/book/789/tipovye_raschety.htm) (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа: свободный.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 25.12.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используется традиционная технология обучения.

Лекции и практические занятия проводятся в аудиториях института по расписанию.

Практические занятия проходят в форме обсуждения технологий и методов решения задач. Важным элементом обучения является выполнение домашних заданий. Они выполняются на компьютере и заключаются в разработке программного продукта, реализующего 3D модель. По каждому домашнему заданию оформляется отчет. Работа сдается на проверку и в завершении защищается.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: разделы ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», электронная почта, страница преподавателя в социальной сети «В контакте» (<https://vk.com/galfimov>)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Visual Studio
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Visual Studio

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.КГиЗД «Способен использовать методы компьютерной графики и 3D моделирования и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (1 час лекций, 1 час практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Набор домашних заданий включает практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Система контроля включает мероприятия текущего контроля. Текущий контроль состоит из пяти домашних заданий.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи домашних заданий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Ярошевич В.А./

Рабочая программа дисциплины <sup>КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И</sup> «3D моделирование» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А.Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /