

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 11:10:02

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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

«13» 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Направление подготовки – 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и математическое моделирование»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.КГ Способен использовать библиотеки и методы компьютерной графики, развивать информационно-коммуникационные технологии	<i>Имеет знания</i> в области использования прикладных библиотек для реализации компьютерной графики. <i>Умеет</i> использовать библиотеку программирования OpenGL для создания компьютерной графики. <i>Имеет опыт</i> реализации алгоритмов компьютерной графики с использованием графической библиотеки OpenGL.

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 программы математики полной средней школы, а также основами линейной алгебры и аналитической геометрии.

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)		
4	7	3	108	16	16	16	60	3аО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Математические основы компьютерной графики	16	16	16	60	Защита лабораторных работ
					Выполнение и контроль большого домашнего задания № 1
					Выполнение и контроль большого домашнего задания № 2
					Расчётно-графическая работа

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Аффинные преобразования. Аффинные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования в пространстве.
	2	2	Вершины и примитивы. Положение вершины в пространстве. Операторные скобки glBegin / glEnd.
	3	2	Модели освещения. Модель Фонга. Закрашивание по методу Фонгу и по методу Гуро.
	4	2	Интерполяция, буферы глубины и трафарета. Барицентрические координаты. Билинейная интерполяция. Обращение билинейной интерполяции. Эффекты зеркала, тени.
	5	2	Текстурирование. Рельефное текстурирование. Эффект зеркального отражения.
	6	2	Кривые. Сплайны. Кривые Безье. Метод де Кастельжо для кривой Безье произвольной степени. Рекурсивное деление кривой Безье. Повышение степени. Поверхности Безье.
	7	2	Метод трассировки лучей. Основы трассировки лучей. Щупальца тени. Отражение лучей. Преломление лучей. Локальная освещение и отражение лучей. Преломление лучей. Общий алгоритм.
	8	2	Метод излучений. Элементы разбиения, освещённость, коэффициенты отражения. Вычисление формфактора. Метод трассировки лучей для

			расчёта форм-фактора. Метод полукуба. Пример расчёта формфактора для двумерного случая.
--	--	--	---

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Аффинные преобразования.
	2	4	Вершины и примитивы.
	3	2	Модели освещения.
	4	2	Интерполяция, буферы глубины и трафарета.
	5	2	Текстурирование.
	6	2	Кривые Безье.
	7	2	Метод трассировки лучей.
	8	2	Метод излучений.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Аффинные преобразования.
	2	4	Примитивы, модели освещения.
	3	2	Сложная сцена, движение камеры, проекции.
	4	2	Текстурирование.
	5	2	Зеркало и тень.
	6	2	Кривые Безье.
	7-8	4	Метод трассировки лучей.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №1
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №2
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №3
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №4
		10	Выполнение индивидуального домашнего задания №1 по темам лекций 1-4 и практических занятий 1-4
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №5
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №6
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №7
		4	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №8
		10	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 по темам лекций 5-8 и практических занятий 5-8
		8	Выполнение РГР

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 компьютерной графики»

- ✓ Планы практических занятий
- ✓ Тексты лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Индивидуальные варианты Большого домашнего задания № 1,2

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Мапуда К. (Коичи Мапуда). WebGL: программирование трехмерной графики : Пер. с англ. А.Н. Киселева / К. Мапуда, Р. Ли. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 494 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63189> (дата обращения: 24.03.2023)

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 (дата обращения: 24.03.2023).
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/typovoy_raschet.htm (дата обращения: 24.03.2023). - 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/typovye_raschety.htm (дата обращения: 24.03.2023). - 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: 24.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 24.03.2023). - 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: 24.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс реализуется в формате **смешанного обучения**.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с преподавателем и последующую самостоятельную работу студента по теме занятия. Работа **еженедельно** происходит по следующей схеме:

(1) лекция (контактная работа по расписанию занятий) - СРС (проработка лекционного материала с использованием текста, презентации, видео записи;

(2) семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач) - СРС (выполнение текущей домашней работы по теме семинара (единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующим выборочным рецензированием силами преподавателя);

(3) лабораторная работа семинар (контактная работа по расписанию занятий, включающая совместное решение типовых заданий и обсуждение нетиповых задач) - СРС (выполнение текущей домашней работы по теме лабораторной работы (единого для всех

студентов набора типовых и нетиповых заданий) с последующим выборочным рецензированием силами преподавателя).

В рамках самостоятельной работы предусмотрен мини-проект (расчетно-графическая работа). Примеры тем:

1. Реализация сцены с помощью метода трассировки лучей.
2. Реализация сцены с помощью метода излучений.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, форумы в электронном курсе MOODLE, электронная почта.

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-3.КГ «Способен использовать библиотеки и методы компьютерной графики, развивать информационно-коммуникационные технологии»

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, практические занятия и лабораторные работы проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций, 1 час практических занятий и 1 час лабораторных работ в неделю). Посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

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

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. Текущий контроль состоит из семи лабораторных работ и двух индивидуальных больших 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 контрольных мероприятий. 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 «Компьютерная графика» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК  /Никulina И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./