

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики Б1.В.ДВ.10

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б.

Рецензент(ы):

Галимянов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 919618

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Миннегалиева Ч.Б. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Chulpan.Minnegalieva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс знакомит студентов с основами компьютерной геометрии и графики в системах компьютерной математики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Для успешного изучения дисциплины требуются знания, полученные при изучении дисциплин Математика (Аналитическая геометрия, Математический анализ, Линейная алгебра), Информатика. Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при продолжении обучения в магистратуре, при работе над ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ПК-26 (профессиональные компетенции)	готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность проводить моделирование процессов и систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основополагающие принципы компьютерной геометрии и графики в системах компьютерной математики;
- основные положения математического аппарата компьютерной графики;
- различные приемы работы с двумерной и трехмерной графикой.

2. должен уметь:

- использовать существующие математические пакеты для решения задач с использованием компьютерной геометрии и графики;
- создавать наглядные модели в системах компьютерной математики;
- использовать функции обработки изображений.

3. должен владеть:

навыками построения чертежей, необходимых схем, рисунков в системах компьютерной математики;

навыками обработки изображений в системах компьютерной математики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Система Mathematica. Работа с графикой: визуализация функций.	8	1-2	0	0	10	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы. Абсолютные и относительные характеристики.	8	3-4	0	0	10	Лабораторные работы
3.	Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.	8	5-6	0	0	10	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica. Графы. Способы задания в системе Mathematica.	8	7-8	0	0	10	Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями.	8	9-10	0	0	10	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Обработка изображений.	8	11-12	0	0	10	Лабораторные работы
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	60	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Система Mathematica. Работа с графикой: визуализация функций.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Система Mathematica. Работа с графикой: визуализация функций одной переменной. Функции для построения графиков. Основные функции для построения 3D графиков.

Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы. Абсолютные и относительные характеристики.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Основные функции для построения 3D графиков. Примитивы двумерной графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы непосредственного управления цветом. Директивы, управляющие размерами. Абсолютные и относительные характеристики.

Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Кривые Безье в системе Mathematica. Обычные кривые Безье. Опорные точки. Встроенные функции для построения кривых Безье.

Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica. Графы. Способы задания в системе Mathematica.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Графы. Визуализация в системе Mathematica. Графы. Способы задания в системе Mathematica.

Тема 5. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями. Поддержка произвольных геометрических преобразований изображений

Тема 6. Обработка изображений.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Обработка изображений. Обнаружение особенностей изображений. Компактное представление изображений для сокращенного потребления памяти и увеличения скорости обработки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Система Mathematica. Работа с графикой: визуализация функций.	8	1-2	Подготовка к лабораторной работе	15	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы. Абсолютные и относительные характеристики.	8	3-4	Подготовка к лабораторной работе	15	Лабораторные работы
3.	Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.	8	5-6	Подготовка к лабораторной работе	15	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica. Графы. Способы задания в системе Mathematica.	8	7-8	Подготовка к лабораторной работе	15	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями.	8	9-10	Подготовка к лабораторной работе	15	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Обработка изображений.	8	11-12	Подготовка к лабораторной работе	9	Лабораторные работы
	Итого				84	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы; закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного оборудования, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Система Mathematica. Работа с графикой: визуализация функций.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

а) Построить график функции, диапазон изменения x подобрать самостоятельно, наиболее выгодно для изображения графика (функция Plot). Применить опции Axes, Filling, Mesh, дополнительно те, которые помогают представить график лучше. б) При помощи ContourPlot3D построить эллипсоид и сечение данной поверхности плоскостью, перпендикулярной оси x . Использовать разных 5 опций. в) Выполнить задание, используя Locator: Построить два вектора с началом в точке $(0, 0)$, так чтобы пользователь мог изменять положение точек, являющихся концами векторов. Выводить текущее значение угла между векторами.

Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы. Абсолютные и относительные характеристики.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Выполнить с помощью Wolfram Mathematica чертежи, демонстрирующие двумерные геометрические преобразования. Показать два случая: в разных системах координат и в одной системе координат.

Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Написать код для построения кривых Безье. Посмотреть по справке встроенную функцию BezierCurve. Применить ее к данным точкам, сравнить результаты.

Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica. Графы. Способы задания в системе Mathematica.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

С помощью команд для графов решить задачу о кратчайших путях.

Тема 5. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Выполнить импорт изображения, желательно с четкими элементами. При необходимости взять часть изображения. Выделить наиболее значимые линии (границы) на изображении (EdgeDetect). Наложить полученные линии на первоначальное изображение, проверить. Изучить свойства и примеры использования команды ImageKeyoints (ключевые особенности/точки). Найти ключевые точки изображения. Наложить ключевые точки на первоначальное изображение, проверить. Оставить на изображении наиболее значимые точки.

Тема 6. Обработка изображений.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

а) С помощью Яндекс.Карты или другого подобного сервиса получить небольшую часть спутникового снимка произвольной местности с рекой или другим элементом, который можно будет выделить. Импортировать изображение в систему Wolfram Mathematica. Выделить элемент с помощью необходимых команд. б) Выполнить импорт изображения, содержащего множество элементов. Узнать, сколько связанных областей находит программа. Выделить обводкой или другим способом 2 самых крупных элемента.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для контроля:

1. Системы компьютерной математики. Система Mathematica.
2. Графическая функция Plot.
3. Опции функции Plot.
4. Директивы двумерной графики и их применение.
5. Функции для построения графиков.
6. Визуализация зависимости от параметра
7. Основные функции для построения 3D графиков.
8. Примитивы двумерной графики.

9. Перестройка и комбинирование графиков.
10. Директивы непосредственного управления цветом
11. Директивы, управляющие размерами. Абсолютные и относительные характеристики.
12. Кривые Безье в системе Mathematica.
13. Поверхности Безье.
14. Графы. Визуализация в системе Mathematica.
15. Графы. Способы задания в системе Mathematica.
16. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica.
17. Базовые манипуляции с изображениями.
18. Обработка изображений.

7.1. Основная литература:

- Трошин П. И. Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование: Учебно-методическое пособие / П. И. Трошин. ? Казань: Казанский федеральный университет, 2015.-56 с. - URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32337/1/Comp_geom.pdf
- Еникеев А.И., Степанова Э.Р. Основы компьютерной графики /А.И.Еникеев, Э.Р. Степанова-Казань: Казан. ун-т, 2015.-152с. - URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22079/09_149_000934.pdf
- Титов К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие/К.В.Титов - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 261 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-369-01470-7 - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=523231>

7.2. Дополнительная литература:

- Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: Пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 554 с. ISBN 978-5-9775-1925-0
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=940228>
- Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнев В.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558491>
- Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2 URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=507976>

7.3. Интернет-ресурсы:

- WOLFRAM Demonstrations Project - <http://demonstrations.wolfram.com/>
- Визуализация в системе Mathematica - <http://exponenta.ru/soft/Mathemat/tour/Visualization/index.asp>
- Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica - <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
- Практикум по компьютерной геометрии - <http://www.intuit.ru/studies/courses/645/501/info>
- Работа с продуктами компании Wolfram (Mathematica) - <http://wolfram.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Галимянов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.