МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Отделение менеджмента

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Вычислительные методы Б3.ДВ.1

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика
Профиль подготовки: Информационно-аналитические системы в бизнесе
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Астафьева Л.К.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кундакчян Р. М.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение менеджмента):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 94992916

Казань
2016

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. (профессор) Астафьева Л.К. кафедра экономической теории Общеэкономическое отделение , Liliya.Astafyeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Вычислительные методы" является ознакомление студентов с фундаментальными понятиями, основными определениями и методами приближенных численных вычислений, овладение математическим аппаратом, являющимся базовым для дальнейшего обучения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Вычислительные методы" является логическим продолжением ряда курсов, изученных студентами ранее, таких как "Объектно-ориентированный анализ и программирование", "Специальные главы математической статистики", "Методы оптимизации".

В результате освоения дисциплины "Вычислительные методы" студенты смогут применить полученные теоретические и практические знания при прохождении производственной практики и подготовке отчета по практике, а также при написании дипломной работы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-19 (профессиональные компетенции)	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
ПК-20 (профессиональные компетенции)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ;
- учет погрешности вычислений;
- основные численные методы решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений.

2. должен уметь:

- применять алгоритмы численных методов для решения практических задач;
- учитывать погрешности приближенных вычислений, проектировать эксперимент и анализировать результаты.

3. должен владеть:

- методами численного анализа построенной математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

- применять полученные теоретические знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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. Введение. Содержание курса.	6	1-2	2	0	6	
2.	Тема 2. Основы теории погрешностей.	6	3-4	4	0	6	
3.	Тема 3. Численные методы линейной алгебры.	6	5-6	4	0	6	
4.	Тема 4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.	6	7-8	4	0	6	письменная работа
5.	Тема 5. Численные методы приближения и аппроксимации функций.	6	9-10	4	0	6	
6.	Тема 6. Интерполяция функций.	6	11-12	4	0	6	
7.	Тема 7. Численное интегрирование и дифференцирование функций.	6	13-15	4	0	6	контрольная работа
8.	Тема 8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	16-18	4	0	6	
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			30	0	48	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Содержание курса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Цели и задачи изучения численных методов, место в учебном процессе. Основные области применения численных методов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 1 "Решение линейных алгебраических систем"

Тема 2. Основы теории погрешностей.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Источники и классификация погрешности. Погрешности основных арифметических операций. Погрешности элементарных функций. Прямая задача теории погрешностей и способы ее решения. Обратная задача теории погрешностей и ее решение.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 2 "Погрешности элементарных функций"

Тема 3. Численные методы линейной алгебры.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: схемы Гаусса, метод прогонки, метод Крамера. Применение метода Гаусса к вычислению определителей и обращению матриц. Итерационные методы решения СЛАУ и обращения матриц: метод простых итераций, метод Зейделя. Сходимость итерационных методов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆ 3 "Метод Гаусса решения СЛАУ"

Тема 4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Отделение корней, основные методы отделения корней. Уточнение корней. Метод хорд, дихотомии. Метод касательных. Комбинированный метод. Модифицированный метод Ньютона. Метод итераций. Геометрическая интерпретация методов. Оценка точности методов. Решение систем нелинейных уравнений: методы Ньютона и итераций. Точность и сходимость решения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆4 "Метод простой итерации решения систем уравнений"

Тема 5. Численные методы приближения и аппроксимации функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы приближения и аппроксимации функций. Общая задача и алгоритмы приближения. Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная аппроксимация.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆5 "Метод наименьших квадратов"

Тема 6. Интерполяция функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Интерполирование каноническим многочленом Лангранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆6 "Интерполяция сплайнами"

Тема 7. Численное интегрирование и дифференцирование функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задача численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Оценка точности численного интегрирования. Выбор оптимального шага при численном интегрировании. Задача численного дифференцирования и её решение. Формулы численного дифференцирования.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆7 "Вычисление значения производных функции в точке"

Тема 8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта. Метод Адамса.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ◆8 "Решение задачи Коши с помощью формулы Эйлера. Решение задачи Коши с помощью неявной формулы Адамса"

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
4.	Тема 4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.	6	7-8	подготовка к письменной работе	35	письменная работа
7.	Тема 7. Численное интегрирование и дифференцирование функций.	6	13-15	подготовка к контрольной работе	40	контрольная работа
	Итого				75	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. Так, в процессе изучения дисциплины "Вычислительные методы" студенты решают задачи, выступают со стендовыми докладами. До 50% лекционных и лабораторных занятий проходят с использованием презентаций MS PowerPoint.

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

Тема 1. Введение. Содержание курса.

Тема 2. Основы теории погрешностей.

Тема 3. Численные методы линейной алгебры.

Тема 4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение типовых задач, направленных на закрепление знаний и умений.

Тема 5. Численные методы приближения и аппроксимации функций.

Тема 6. Интерполяция функций.

Тема 7. Численное интегрирование и дифференцирование функций.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение типовых задач, направленных на закрепление знаний и умений.

Тема 8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Типы погрешностей. Некоторые подходы к учету погрешностей действий.
2. Графическое отделение корней уравнения с одной переменной.
3. Метод половинного деления (метод вилки).
4. Метод касательных.
5. Оценка погрешности в решении уравнений с одной переменной.
6. Метод хорд.
7. Комбинированное применение методов хорд и касательных.
8. Классификация методов решения систем линейных уравнений, невязка решения.
9. Метод Крамера.

Полный перечень вопросов к экзамену приведен в приложении 1.

7.1. Основная литература:

Калиткин Н.Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. ? 2-е изд., исправленное. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 586 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=350803

Зализняк В.Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=441232

Вуколов Э.А.Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=369689

7.2. Дополнительная литература:

Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=438021

Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 254 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=233661

Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.// http://www.znanium.com/bookread.php?book=452274

Журнал "Дискретная математика" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7778

Журнал "Дискретный анализ и исследование операций" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25528

Журнал "Дифференциальные уравнения" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9677

Журнал "Математические заметки" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7874

Журнал "Математические труды" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7875

Журнал "Вычислительные технологии" // http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8610

7.3. Интернет-ресурсы:

Журнал - http://lib.mexmat.ru/journals/74

Журнал - http://www.ict.nsc.ru/jct/

Журнал - http://www.rudn.ru/?pagec=127

Журнал "Дифференциальные уравнения" - http://www.maik.ru/cgi-perl/journal.pl?lang=rus&name=deqrus&page=main

Официальный сайт прикладной математики для студентов и преподавателей - http://www.exponenta.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Вычислительные методы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Проекционное оборудование, используемое для проведения презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки Информационно-аналитические системы в бизнесе .

Автор(ы):
Астафьева Л.К. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Карчевский М.М. _____
"__" _____ 201 __ г.