

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Численные методы БЗ+.В.2.7

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова О.А.

Рецензент(ы):

Гайнутдинова Т.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ф. Ш.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 817236214

Казань
2014

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) Широкова О.А. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Olga.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - формирование умений и навыков в области численных методов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ+.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 4, 5 курсах, 7, 8, 9 семестры.

"Численные методы" входит в состав профессиональных дисциплин БЗ.В.2.67, читается на 4 курсе в 7-8 семестре и 5 курсе в 9 семестре

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК- 1	способен приобретать новые знания, умения, навыки, необходимые для осуществления профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы и алгоритмы численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, интегрирования и решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

2. должен уметь:

реализовать основные алгоритмы методов решения типичных математических задач, выбрать оптимальные средства и методы решения задачи

3. должен владеть:

навыками организации вычислений и обработки их результатов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять численные методы при решении практически важных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 7 семестре; зачет в 8 семестре; экзамен в 9 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 в вычислительную математику. Понятие численных методов. Теория погрешностей (абсолютная, относительная и предельные погрешности). Источники погрешности и их виды.	7	1	2	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Итерационные методы: методы простой итерации, Ньютона, хорд. Сходимость, оценка погрешности.	7	2	2	0	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Математическая постановка задачи. Аппроксимация функций. Критерии приближения. Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.	7	3	4	0	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Численные методы решения задач математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.	7	4	4	0	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ). Источники погрешности и их виды.	8	1	0	0	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Задачи линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Метод Гаусса, прогонки. Вычисление определения и обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Методы Зейделя, Якоби, Ньютона. Сходимости методов и оценка погрешности.	8	2	0	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.	8	3	0	0	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Формула Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.	9	1	0	0	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Способы решения разностных уравнений. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем, явные и неявные схемы. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.	9	2	0	0	4	домашнее задание
·	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	9		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			12	0	16	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в вычислительную математику. Понятие численных методов. Теория погрешностей (абсолютная, относительная и предельные погрешности). Источники погрешности и их виды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория погрешностей. Введение в вычислительную математику. Понятие численных методов. Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ). Теория погрешностей (абсолютная, относительная и предельные погрешности). Источники погрешности и их виды.

Тема 2. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Итерационные методы: методы простой итерации, Ньютона, хорд. Сходимость, оценка погрешности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Численные методы решения алгебры. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Итерационные методы: методы простой итерации, Ньютона, хорд. Сходимость, оценка погрешности.

Тема 3. Математическая постановка задачи. Аппроксимация функций. Критерии приближения. Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Приближение функций. Математическая постановка задачи. Аппроксимация функций. Критерии приближения. Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.

Тема 4. Численные методы решения задач математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Численное дифференцирование и интегрирование. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости.

Тема 5. Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ). Источники погрешности и их виды.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ).

Тема 6. Задачи линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Метод Гаусса, прогонки. Вычисление определения и обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Методы Зейделя, Якоби, Ньютона. Сходимости методов и оценка погрешности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачи линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Метод Гаусса, прогонки. Вычисление определителя и обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Методы Зейделя, Якоби, Ньютона. Сходимости методов и оценка погрешности.

Тема 7. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.

Тема 8. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Формула Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Численное дифференцирование и интегрирование. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Численное интегрирование. Формула Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.

Тема 9. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Способы решения разностных уравнений. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем, явные и неявные схемы. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Конечно-разностные методы решения краевых задач для уравнений эллиптического типа. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Способы решения разностных уравнений. Конечно-разностные методы решения краевых задач для уравнений параболического типа. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем, явные и неявные схемы. Конечно-разностные методы решения краевых задач для уравнений гиперболического типа. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.

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. Введение в вычислительную математику. Понятие численных методов. Теория погрешностей (абсолютная, относительная и предельные погрешности). Источники погрешности и их виды.	7	1	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
2.	Тема 2. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Итерационные методы: методы простой итерации, Ньютона, хорд. Сходимость, оценка погрешности.	7	2	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Математическая постановка задачи. Аппроксимация функций. Критерии приближения. Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.	7	3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
4.	Тема 4. Численные методы решения задач математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.	7	4	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ). Источники погрешности и их виды.	8	1	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
6.	Тема 6. Задачи линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Метод Гаусса, прогонки. Вычисление определения и обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Методы Зейделя, Якоби, Ньютона. Сходимости методов и оценка погрешности.	8	2	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
7.	Тема 7. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.	8	3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
8.	Тема 8. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Формула Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.	9	1	подготовка домашнего задания	14	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутта. Оценка погрешности и устойчивости. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Способы решения разностных уравнений. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем, явные и неявные схемы. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.	9	2	подготовка домашнего задания	15	домашнее задание
	Итого				103	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: основная и дополнительная.

Изучение курса подразумевает получение практических навыков решения задач и упражнений, иллюстрирующих теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно в результате самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает подготовку к экзамену.

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

Тема 1. Введение в вычислительную математику. Понятие численных методов. Теория погрешностей (абсолютная, относительная и предельные погрешности). Источники погрешности и их виды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие численных методов. Источники погрешности и их виды.

Тема 2. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Итерационные методы: методы простой итерации, Ньютона, хорд. Сходимость, оценка погрешности.

домашнее задание , примерные вопросы:

Метод деления отрезка пополам. Сходимость, оценка погрешности.

Тема 3. Математическая постановка задачи. Аппроксимация функций. Критерии приближения. Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.

домашнее задание , примерные вопросы:

Интерполирование. Интерполяционные полиномы Ньютона, Лагранжа.

Тема 4. Численные методы решения задач математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Тема 5. Этапы научных исследований (решения задач на ЭВМ). Источники погрешности и их виды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Источники погрешности и их виды.

Тема 6. Задачи линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Метод Гаусса, прогонки. Вычисление определителя и обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Задача собственных чисел и векторов. Решение систем нелинейных уравнений. Методы Зейделя, Якоби, Ньютона. Сходимости методов и оценка погрешности.

домашнее задание , примерные вопросы:

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация. Итерационные методы решения СЛАУ: простой итерации, Зейделя. Условия сходимости и оценка погрешности приближения. Решение систем нелинейных уравнений

Тема 7. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Интерполирование сплайнами. Метод наименьших квадратов.

Тема 8. Постановка задачи численного дифференцирования, их погрешность. Регуляризация дифференцирования. Формула Ньютона-Котеса, прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Регуляризация дифференцирования. Оценка точности квадратурных формул. Особые случаи численного интегрирования.

Тема 9. Общая постановка, аппроксимация производных, их точность. Задача Коши. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Способы решения разностных уравнений. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем, явные и неявные схемы. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.

домашнее задание , примерные вопросы:

Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности и устойчивости. Постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Разностные схемы. Метод прогонки при решении дифференциальных уравнений. Построение разностных схем для уравнений Лапласа и Пуассона. Решение волнового уравнения. Оценка погрешности и сходимость метода.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену по курсу
"ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ"

1. Этапы научного исследования. Роль и место вычислительного эксперимента и численных методов.
2. Основные понятия теории погрешностей. Приближенное значение. Абсолютная и относительная погрешности. Предельные абсолютная и относительная погрешности. Значение цифры, верные знаки числа. Связь между относительной погрешностью числа и количеством верных знаков. Общая формула вычисления погрешности.
3. Общая характеристика численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
4. Метод половинного деления.
5. Итерационные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
6. Метод хорд. Алгоритм, условие сходимости, геометрическая иллюстрация.
7. Метод касательных. Алгоритм, условие сходимости, оценка погрешности приближения, геометрическая иллюстрация Ньютона.
8. Комбинированный метод. Алгоритм, условие сходимости, оценка погрешности приближения, геометрическая иллюстрация.
9. Метод простой итерации. Алгоритм, условие сходимости, оценка погрешности приближения, геометрическая иллюстрация.
10. Решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Классификация численных методов. Метод Гаусса. Связь метода Гаусса с разложением матрицы на множители. Метод простой итерации. Теорем о достаточном условии сходимости метода простой итерации. Оценка погрешности приближения метода простой итерации. Метод Зейделя. Теорема о достаточном условии сходимости процесса Зейделя. Оценка погрешности приближения метода Зейделя.
12. Численное интерполирование. Математическая постановка задачи. Построение интерполирующей функции. Интерполирование при помощи алгебраических многочленов. Полином Ньютона. Полином Лагранжа. Погрешность интерполяционного полинома. Обратное интерполирование.
13. Среднеквадратическое приближение функции. Постановка задачи нахождения наилучшего приближения. Метод наименьших квадратов.
14. Численное интегрирование. Постановка задачи. Понятие квадратурной формулы. Метод неопределенных коэффициентов. Формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Формула Симпсона. Геометрический смысл формул трапеций и Симпсона. Оценка погрешности квадратурных формул. Квадратурная формула Гаусса.

15. Численное дифференцирование. Постановка задачи. Общая формула. Погрешность численного дифференцирования. Регуляризация дифференцирования.
16. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Основные понятия. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения n -го порядка. Существование и единственность решения. Сведение обыкновенного дифференциального уравнения n -го порядка к системе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Классификация и общая характеристика методов решения дифференциальных уравнений. Хорошо и плохо обусловленные задачи.
18. Метод Эйлера. Алгоритм и оценка погрешности.
19. Методы Рунге-Кутты. s -стадийный метод Рунге-Кутты. Классический метод Рунге-Кутты. Алгоритм и оценка погрешности.
20. Многошаговые явные и неявные схемы.
21. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая постановка краевой задачи. Метод конечных разностей. Понятие сетки. Аппроксимация производных. Разностные схемы. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей.
22. Постановка задач для уравнений в частных производных.
23. Идея метода сеток. Основные понятия: узел сетки, шаг сетки, соседние узлы, внутренние узлы, граничные узлы, шаблон, явные и неявные схемы, невязка. Аппроксимация дифференциального уравнения разностным и ее порядок. Методы составления схем: метод разностной аппроксимации, метод неопределенных коэффициентов. Аппроксимация граничных условий. Устойчивость: основные понятия, признаки устойчивости по начальным данным и правой части, принцип максимума. Сходимость: основная теорема.
24. Метод сеток решения краевых задач для дифференциальных уравнений эллиптического типа. Разрешимость системы разностных уравнений и способы ее решения.
25. Метод сеток решения линейных дифференциальных уравнений параболического типа. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем: явные и неявные схемы.
26. Метод сеток решения линейных дифференциальных уравнений гиперболического типа. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение разностных схем: явные и неявные схемы.

7.1. Основная литература:

1. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков; Моск. гос. ун-т. ?3-е изд., перераб. и доп.. ?М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. ?636 с.: ил..
2. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Моск. гос. ун-т. ?4-е изд.. ?Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. ?636 с.:
3. Самарский, Александр Андреевич. Введение в численные методы: учеб. пособие для вузов / А. А. Самарский; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. ? 3-е изд., стер.. ?Санкт-Петербург: Лань, 2005. ?288 с.:
4. Пирумов, Ульян Гайкович. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Приклад. математика" / У. Г. Пирумов. ?3-е изд., испр. . ?Москва: Дрофа, 2004. ?221 с.:
5. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0333-9, 2000 экз.
<http://znanium.com/bookread.php?book=370603>

6. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Моск. гос. ун-т. ?7-е изд..?Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 635 с.
<http://e.lanbook.com/view/book/4397/>
7. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 242 с.
<http://e.lanbook.com/view/book/4399/>

7.2. Дополнительная литература:

1. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 586 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=350803>
2. Численные методы и программное обеспечение : перевод с английского / Д. Каханер, К. Моулер, С. Нэш ; Пер. Х. Д. Икрамова .? Издание 2-е, стереотипное . - Москва : Мир, 2001 . - 575 с. : ил. - Пер. изд.: Numerical Methods and Software / D. Kahaner, C. Moler, St. Nash (Prentice-Hall International, 1989) . - Библиогр.: с. 554-559 . - Указ.: с. 560-570 . - ISBN 5-03-003392-0 (рус) . - ISBN 0-13-626672-X (англ).

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - ru.wikipedia.org

ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>

Численные методы - <http://znanium.com/bookread.php?book=350803>

Численные методы и программирование - <http://znanium.com/bookread.php?book=370603>

Электронно-библиотечная структура - e.lanbook.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Численные 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Программные средства

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):

Широкова О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гайнутдинова Т.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.