

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Численные методы Б2.Б.1

Направление подготовки: 010100.62 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Авхадиев Ф.Г.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Казань
2013

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Авхадиев Ф.Г. Кафедра теории функций и приближений отделение математики , Farit.Avhadiev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Численные методы" является: изучение основных приемов разработки и применения на практике методов решения на компьютерах различных математических задач, возникающих как в теории, так и в приложениях к различным областям математики, физике, механике, химии и т.п. Курс обязательно должен сопровождаться лабораторными занятиями по численным методам (где рассматриваются конкретные приемы по построению численных методов и студенты обязаны решить определенное количество задач на компьютерах, используя известные методы). В результате студент должен уметь решать определенный набор задач с использованием изученных методов и понимать, какие численные методы лежат в основе широко используемых пакетов программ (например, MATLAB, MATHEMATICA и т.п.).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010100.62 Математика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3, 4 курсах, 5, 6, 7 семестрах.

Курс входит в базовую часть цикла естественно научных дисциплин. Для освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и функционального анализа. Знания и умения, приобретенные студентами по этой дисциплине, будут использоваться при изучении курсов по прикладной математике, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, решением конкретных задач из механики, физики и т.п.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов - теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, иметь представление о существующих пакетах прикладных программ;

2. должен уметь:

разрабатывать численные методы и алгоритмы, оценить их погрешности, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня;

3. должен владеть:

методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) 360 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре; зачет в 7 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. Интерполяция алгебраическими и тригонометрическими полиномами. | 5 | 1-7 | 0 | 0 | 0 | |
| 2. | Тема 2. Сплайн-интерполяция | 5 | 8-11 | 0 | 0 | 0 | |
| 3. | Тема 3. Квадратурные формулы | 5 | 12-17 | 0 | 0 | 0 | |
| 4. | Тема 4. Наилучшие приближения в нормированных и гильбертовых пространствах | 6 | 1-4 | 0 | 0 | 0 | |
| 5. | Тема 5. Численные методы линейной алгебры | 6 | 5-15 | 0 | 0 | 0 | |
| 6. | Тема 6. Методы решения нелинейных уравнений и систем | 6 | 16-17 | 6 | 6 | 0 | |
| 7. | Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | 7 | 1-5 | 0 | 0 | 0 | |
| 8. | Тема 8. Численные методы решения основных уравнений математической физики | 7 | 6-11 | 0 | 0 | 0 | |
| 9. | Тема 9. Методы решения операторных и интегральных уравнений | 7 | 12-14 | 0 | 0 | 0 | |
| · | Тема . Итоговая форма контроля | 5 | | 0 | 0 | 0 | экзамен |
| · | 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 | |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 7 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 0 | 0 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Интерполяция алгебраическими и тригонометрическими полиномами.

Тема 2. Сплайн-интерполяция

Тема 3. Квадратурные формулы

Тема 4. Наилучшие приближения в нормированных и гильбертовых пространствах

Тема 5. Численные методы линейной алгебры

Тема 6. Методы решения нелинейных уравнений и систем

Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 8. Численные методы решения основных уравнений математической физики

Тема 9. Методы решения операторных и интегральных уравнений

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций, компьютерных лабораторных работ и проведение контрольных мероприятий (экзаменов, зачетов, про-межуточного тестирования).

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

Тема 1. Интерполяция алгебраическими и тригонометрическими полиномами.

Тема 2. Сплайн-интерполяция

Тема 3. Квадратурные формулы

Тема 4. Наилучшие приближения в нормированных и гильбертовых пространствах

Тема 5. Численные методы линейной алгебры

Тема 6. Методы решения нелинейных уравнений и систем

Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 8. Численные методы решения основных уравнений математической физики

Тема 9. Методы решения операторных и интегральных уравнений

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Контроль качества подготовки осуществляется путем проверки теоретических знаний и практических навыков путем

1) промежуточных контрольных работ

- 2) экзаменов в конце 5 и 6 семестров.
- 3) зачета в конце 7 семестра
- 4) проверки и приема текущих семестровых заданий и лабораторных работ.

7.1. Основная литература:

1. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Моск. гос. ун-т.-5-е изд..-Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007.-636 с
2. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: Учеб. пособие / Н.С.Бахвалов, А.В.Лапин, Е.В.Чижонков.-Москва: Высшая школа, 2000.-190с

7.2. Дополнительная литература:

- Ф.Г. Авхадиев. Лекции по численным методам. Учебное пособие. - Казань, Казанский федеральный университет, 2011 (рукопись).
- И.С. Рябенкий. Введение в вычислительную математику. М.: Физматлит, 2008.
- А.А. Самарский, А.В. Гулин. Численные методы. - М.: Наука, 1989.
- В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырский. Вычислительные методы высшей математики: учебное пособие в 3-х томах. - Минск: Изд-во Выш. школа, 1976.
- К.И. Бабенко Основы численного анализа. - М.: Наука, 1986.
- А.В. Ожегова, В.П. Кадушин. Квадратурные формулы: Учебно-методическое пособие. - Казань, лаборатория оперативной полиграфии УМУ КГУ, 2006.
- С.Н. Волошановская, М.М. Карчевский. Методы вычислений (численные методы алгебры): учебно-методическое пособие. - Казань: Изд-во КГУ, 1986.
- Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков. Численные методы. М., Физматлит, 2003.
- Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков Численные методы. - М.: Бином, 2006.
- В.М. Вержбицкий Численные методы: линейная алгебра и нелинейные уравнения: учеб. пособие для студентов мат. и инженер. спец. вузов / В.М. Вержбицкий.-2-е изд., испр..-Москва: Оникс 21 век, 2005.-430
- В.М. Вержбицкий Численные методы: мат. анализ и обыкнов. дифференц. уравнения: учеб. пособие для вузов по мат. спец. и направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии / В.М. Вержбицкий.-2-е изд., испр..-Москва: Оникс 21 век, 2005.-398

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.62 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Авхадиев Ф.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Карчевский М.М. _____

"__" _____ 201__ г.