

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 17 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Дополнительные главы анализа и теория специальных функций»

Направление подготовки–02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Профиль подготовки -

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат . работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3/108	18	36		54	зачет
Итого	3/108	18	36		54	зачет

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является ознакомление студентов с важнейшими понятиями и методами в теории аппроксимаций. Для лучшего усвоения материала постановку практических задач следует увязывать с будущей профессиональной деятельностью студентов. В частности, при решении задач о наилучшей аппроксимации следует уделять особое внимание переводу языка формул на язык алгоритмов. Таким образом, дисциплина «Дополнительные главы анализа и теория специальных функций» является одним из важнейших направлений в современной подготовке по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Задачи изучения дисциплины

1. Изучение основных классических методов теории аппроксимаций.
2. Изучение современных методов аппроксимаций и их реализация в конкретных примерах с использованием различных математических пакетов программ.
3. Применении некоторых видов специальных функций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы анализа и теория специальных функций» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана. Курс основан на применении других дисциплин, например, «Математического анализа», «Теории функций комплексного переменного» Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения общенаучных и общепрофессиональных дисциплинах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК): способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики (ОПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы теории аппроксимаций; основы применения специальных функций.

Уметь: применять теоретические знания при решении математических задач; проводить анализ и обработку экспериментальных данных.

Владеть: основными приемами решения задач аппроксимации и использования соответствующих стандартных программных пакетов .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	Некоторые вопросы, касающиеся нахождения корней многочленов	4	1-4	4	8		12		6(50%)	
2	Аппроксимация многочленами в равномерной метрике	4	5-10	6	12		18		9(50%)	Рейтинг контроль 1
4	Рациональная аппроксимация	4	11-12	2	4		6		3(50%)	Рейтинг контроль 2
5	Цепные дроби	4	13-14	2	4		6		3(50%)	
6	Аппроксимация в евклидовых пространствах	4	15-18	4	8		12		6(50%)	Рейтинг контроль 3
Всего				18	36		54		27(50%)	зачет

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Некоторые вопросы, касающиеся нахождения корней многочленов. Основная теорема алгебры (без доказательства). Определение границы корней многочлена. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя и применение для устранения кратности корней многочленов. Метод Ньютона, метод итераций, метод Лобачевского (квадрирование корней).
2. Общая задача аппроксимации многочленами в равномерной метрике. Интерполяция. Метод Лагранжа и метод Ньютона построения интерполяционных многочленов. Оценка погрешности интерполяции. Многочлены Чебышева. Экстремальные свойства многочленов Чебышева. Применение к построению узлов интерполяции и оценка погрешности интерполяции.
3. Приближение непрерывных функций в равномерной метрике алгебраическими многочленами. Теорема о существовании многочлена наилучшего приближения. Первая теорема Вейерштрасса. Многочлены Бернштейна Точки альтернанса. Теорема Чебышева об альтернансе.
4. Аппроксимация Паде.
5. Цепные дроби. Подходящие дроби. Рекуррентная формула для вычисления подходящих дробей Оценка погрешности при аппроксимации подходящими дробями (т.е. формула для разности двух подходящих дробей). Свойства четных и нечетных подходящих дробей. Разложение чисел и рациональных функций в цепную дробь.

6. Аппроксимация в евклидовых пространствах Ортогональные (ортонормированные) системы. Линейная независимость. Полнота. Ряды Фурье по ортонормированным системам. Экстремальное свойство частичных сумм Фурье. Равенство Парсеваля. Метод ортогонализации Грамма-Шмидта Метод ортогонализации применительно к пространству L_2 . Ортогональные многочлены и их общие свойства.

ЗАМЕЧАНИЕ: Понятие специальной функции - расплывчатое. В рамках курса под этим понятием, в основном, подразумеваются многочлены. Ортогональные системы из многочленов являются инструментом аппроксимации.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
4. технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний);

Объем учебной работы, с применением интерактивных методов — 27 часов (50%).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: контрольных работ, рейтинг – контролей, типовых расчетов и промежуточной аттестации – зачета.

Текущий контроль в форме рейтинг - контроля

Рейтинг - контроль №1

Темы:

1. Некоторые вопросы, касающиеся нахождения корней многочленов.
2. Рациональная аппроксимация.

Рейтинг - контроль №2

Темы:

1. Цепные дроби.
2. Аппроксимация в евклидовых пространствах ортогональными многочленами (специальными функциями).

Рейтинг –контроль №3

Темы:

1. Аппроксимация многочленами в равномерной метрике.

Самостоятельная работа.

Список тем:

1. Некоторые вопросы, касающиеся нахождения корней многочленов. Основная теорема алгебры (без доказательства). Определение границы корней многочлена. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя и применение для устранения кратности корней многочленов. Метод Ньютона, метод итераций, метод Лобачевского (квадрирование корней).
2. Общая задача аппроксимации многочленами в равномерной метрике. Интерполяция. Метод Лагранжа и метод Ньютона построения интерполяционных многочленов. Оценка погрешности интерполяции. Многочлены Чебышева. Экстремальные свойства многочленов Чебышева. Применение к построению узлов интерполяции и оценка погрешности интерполяции.
3. Приближение непрерывных функций в равномерной метрике алгебраическими многочленами. Теорема о существовании многочлена наилучшего приближения. Первая теорема Вейерштрасса. Многочлены Бернштейна Точки альтернанса. Теорема Чебышева об альтернансе.
4. Аппроксимация Паде.
5. Цепные дроби. Подходящие дроби. Рекуррентная формула для вычисления подходящих дробей Оценка погрешности при аппроксимации подходящими дробями (т.е. формула для разности двух подходящих дробей). Свойства четных и нечетных подходящих дробей. Разложение чисел и рациональных функций в цепную дробь.
6. Аппроксимация в евклидовых пространствах Ортогональные (ортонормированные) системы. Линейная независимость. Полнота. Ряды Фурье по ортонормированным системам. Экстремальное свойство частичных сумм Фурье. Равенство Парсеваля. Метод ортогонализации Грамма-Шмидта Метод ортогонализации применительно к пространству L_2 . Ортогональные многочлены (специальные функции) и их общие свойства.

Промежуточная аттестация в форме зачета

Вопросы к зачету:

1. Определение границы корней многочлена. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя и применение для устранения кратности корней многочленов.
2. Метод Лобачевского (квадрирование корней).
3. Цепные дроби. Подходящие дроби. Рекуррентная формула для вычисления подходящих дробей. Оценка погрешности при аппроксимации подходящими дробями.
4. Общая задача аппроксимации многочленами в равномерной метрике. Интерполяция. Метод Лагранжа и метод Ньютона построения интерполяционных многочленов.
5. Многочлены Чебышева. Экстремальные свойства многочленов Чебышева.
6. Приближение непрерывных функций в равномерной метрике алгебраическими многочленами. Теорема о существовании многочлена наилучшего приближения.
7. Первая теорема Вейерштрасса. Многочлены Бернштейна Точки альтернанса. Теорема Чебышева об альтернансе.
8. Аппроксимация Паде.
9. Аппроксимация в евклидовых пространствах Ортогональные (ортонормированные) системы. Линейная независимость. Полнота.
10. Ряды Фурье по ортонормированным системам. Экстремальное свойство частичных сумм Фурье. Равенство Парсеваля.
11. Метод ортогонализации Грамма-Шмидта. Метод ортогонализации применительно к пространству L_2 . Ортогональные многочлены и их общие свойства.

12. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя. Применение для устранения кратности корней многочленов.
13. Некоторые вопросы, касающиеся нахождения корней многочленов. Основная теорема алгебры (без доказательства). Определение границы корней многочлена
 $P(z) = a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \dots + a_0, a_n \neq 0$. Метод квадрирования корней
14. Цепные дроби. Подходящие дроби. Рекуррентная формула для вычисления подходящих дробей. Оценка погрешности при аппроксимации подходящими дробями (т.е. формула для разности двух подходящих дробей). Свойства четных и нечетных подходящих дробей. Разложение иррациональных чисел в бесконечную цепную дробь (пример).
15. Общая задача аппроксимации многочленами в равномерной метрике. Интерполяция (интерполирование)
 - а) Метод Лагранжа построения интерполяционных многочленов.
 - б) Метод Ньютона построения интерполяционных многочленов
 - с) Оценка погрешностей интерполяции.
16. Многочлены Чебышева. Экстремальные свойства многочленов. Многочлен Чебышева для произвольного отрезка. Применение к построению узлов интерполяции и оценке погрешности интерполяции.
17. Приближение непрерывных функций в равномерной метрике алгебраическими многочленами.
 - а) Теорема о существовании многочлена наилучшего приближения.
 - б) Первая теорема Вейерштрасса. Многочлены Бернштейна.
 - с) Точки альтернанса. Теорема Чебышева об альтернансе.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Численные методы. Учебное пособие для вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - М.: БИНОМ, 2015
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326167.html>
2. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - М.: БИНОМ, 2015.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html>
3. Численные методы: учеб. пособие / Е.В. Карманова. - М. : ФЛИНТА, 2015.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>

Дополнительная литература

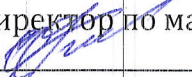
1. Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании / В.П. Дьяконов. - М. : ДМК Пресс, 2010. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745013.html>
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие / И.Е. Плещинская. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217154.html>
3. Численные методы. / Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104799.html>

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком. Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением аудитории вычислительного центра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование»

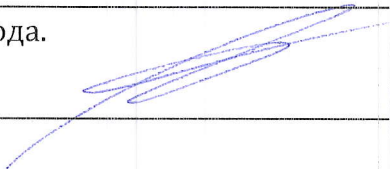
Автор: ст. преподаватель каф. ФАиП Ю.В. Скиндер 

Рецензент: директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК -Инвест» Крисько О.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП протокол № 4/2 от 18.04.15 года.

Заведующий кафедрой - проф. Давыдов А.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 протокол № 11а от 17.04.15 года.

Председатель комиссии 

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____