

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального 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**  
**Специальные главы математики Б1.Б.2**

Направление подготовки: 09.04.02 - Информационные системы и технологии  
Профиль подготовки: Информационные системы и технологии в гуманитарной сфере  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хайруллина Л.Э.

**Рецензент(ы):**

Сулейманов Д.Ш.

**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 975416

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. Хайруллина Л.Э. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Liliya.Hajrullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Специальные главы математики" посвящена изучению дополнительных глав математики; численному интегрированию и приближенным методам решения интегральных уравнений

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.04.02 Информационные системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Для изучения дисциплины "Специальные главы математики" требуется качественное знание курсов интегрального исчисления, математического анализа

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации
ПК-14 (профессиональные компетенции)	формировать новые конкурентоспособные идеи в области теории и практики информационных технологий и систем
ПК-15 (профессиональные компетенции)	разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания и применять их на практике

2. должен уметь:

- уметь интегрировать функции одной переменной;
- уметь применять различные методы приближенного решения интегральных уравнений

3. должен владеть:

аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, навыками решения практических задач

- осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к исполнению своей профессиональной деятельности;
- понимания основных фактов, концепций, принципов теории, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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. Приближенное вычисление определенного интеграла	1	1	0	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Алгоритм построения интерполяционных квадратурных формул	1	2	0	2	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Формула Гаусса	1	3	0	2	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. Методы решения интегральных уравнений	1	4	0	2	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Метод коллокации решения интегральных уравнений	1	5	0	2	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Метод ортогональных многочленов решения интегральных уравнений	1	6	0	2	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Метод квадратур решения интегральных уравнений	1	7	0	2	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Метод подобластей решения интегральных уравнений	1	8	0	2	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Контрольная работа	1	9	0	2	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			0	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Приближенное вычисление определенного интеграла

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Приближенное вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона

##### Тема 2. Алгоритм построения интерполяционных квадратурных формул

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Дается определение и описываются способы построения интерполяционных квадратурных формул

##### Тема 3. Формула Гаусса

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Приводятся алгоритмы построения квадратурных формул типа Гаусса и квадратурных формул Гаусса

##### Тема 4. Методы решения интегральных уравнений

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Приводятся основные понятия теории интегральных уравнений. Описываются различные методы решения интегральных уравнений

##### Тема 5. Метод коллокации решения интегральных уравнений

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение интегральных уравнений методом коллокации

**Тема 6. Метод ортогональных многочленов решения интегральных уравнений**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение интегральных уравнений методом ортогональных многочленов

**Тема 7. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение интегральных уравнений методом механических квадратур

**Тема 8. Метод подобластей решения интегральных уравнений**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение интегральных уравнений методом подобластей

**Тема 9. Контрольная работа**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Контрольная работа

**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. Приближенное вычисление определенного интеграла	1	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Алгоритм построения интерполяционных квадратурных формул	1	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Формула Гаусса	1	3	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Методы решения интегральных уравнений	1	4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Метод коллокации решения интегральных уравнений	1	5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Метод ортогональных многочленов решения интегральных уравнений	1	6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений	1	7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Метод подобластей решения интегральных уравнений	1	8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Контрольная работа	1	9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

интерактивные методы решения задач, использование наглядных средств, контрольные работы, консультации, самостоятельная работа

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

### Тема 1. Приближенное вычисление определенного интеграла

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Как строятся малые формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона? 2. Как строятся большие квадратурные формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона?

### Тема 2. Алгоритм построения интерполяционных квадратурных формул

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Что такое интерполяционная квадратурная формула? 2. Описать алгоритм построения интерполяционных квадратурных формул

### Тема 3. Формула Гаусса

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Описать способы построения квадратурных формул типа Гаусса 2. Описать способы построения квадратурных формул Гаусса.

### Тема 4. Методы решения интегральных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Дать определение интегральным уравнениям 2. Описать различные методы решения интегральных уравнений

### Тема 5. Метод коллокации решения интегральных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Как строится приближенное решение интегрального уравнения по методу коллокаций?

### Тема 6. Метод ортогональных многочленов решения интегральных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Как строится приближенное решение интегрального уравнения по методу ортогональных многочленов?

### Тема 7. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Как строится приближенное решение интегрального уравнения по методу механических квадратур?

### Тема 8. Метод подобластей решения интегральных уравнений



домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля: 1. Как строится приближенное решение интегрального уравнения по методу подобластей?

### **Тема 9. Контрольная работа**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по пройденным темам

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену по дисциплине "Специальные главы математики":

1. Приближенное вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников
2. Приближенное вычисление определенных интегралов по квадратурной формуле трапеций
3. Приближенное вычисление определенных интегралов по квадратурной формуле Симпсона
4. Алгоритм построения интерполяционных КФ
5. Формула типа Гаусса
6. Квадратурная формула Гаусса
7. Методы решения интегральных уравнений
8. Метод коллокации приближенного решения интегральных уравнений
9. Метод ортогональных многочленов приближенного решения интегральных уравнений
10. Метод механических квадратур приближенного решения интегральных уравнений
11. Метод подобластей приближенного решения интегральных уравнений

### **7.1. Основная литература:**

1. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. ? 2-е изд., исправленное. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 586 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0500-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350803>
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9963-0802-6 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4397](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4397)
3. Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие. [Электронный ресурс] - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 240 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56911](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56911)

### **7.2. Дополнительная литература:**

Интегральные уравнения, Шагидуллин, Ростем Рифгатович, 2013г.

2. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-010072-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>

3. Пантина И. В. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия) <http://znanium.com/bookread2.php?book=451160>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Вычисление определенного интеграла по формулам трапеций и Симпсона - [http://www.mathprofi.ru/formula\\_simpsona\\_metod\\_trapecij.html](http://www.mathprofi.ru/formula_simpsona_metod_trapecij.html)



Методы решения интегральных уравнений - <http://www.alleng.ru/d/math/math207.htm>

Приближенное вычисление определенного интеграла -

<http://ru.solverbook.com/spravochnik/integraly/priblizhennoe-vychislenie-opredelennogo-integrala/>

Прямые методы решения интегральных уравнений -

<http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=817.5ifsMv00>

Решение интегральных уравнений методом квадратур -

<http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=817.5ifsMv00>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Специальные главы математики" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.04.02 "Информационные системы и технологии" и магистерской программе Информационные системы и технологии в гуманитарной сфере .

Автор(ы):

Хайруллина Л.Э. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сулейманов Д.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.