

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**

Приближенные решения нелинейных уравнений. Теория и алгоритмы М2.ДВ.2

Направление подготовки: 010100.68 - Математика

Профиль подготовки: Геометрия и топология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Агачев Ю.Р.

**Рецензент(ы):**

-

**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) доцент, к.н. (доцент) Агачев Ю.Р. Кафедра теории функций и приближений отделение математики, [Juriy.Agachev@kpfu.ru](mailto:Juriy.Agachev@kpfu.ru)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) "Приближенные решения нелинейных уравнений. Теория и алгоритмы" являются: изучение вопросов разрешимости ряда классов нелинейных операторных уравнений в функциональных пространствах и построения приближенных решений указанных уравнений итерационными и проекционными методами. В результате освоения курса выпускник должен: понимать идеи, лежащие в основе исследования вопросов разрешимости уравнений; обладать теоретическими знаниями обоснования вычислительных схем итерационных и проекционных методов для различных классов нелинейных уравнений.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.68 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина входит в часть курсов по выбору общенаучного цикла. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, функционального анализа, алгебры, интегральных и дифференциальных уравнений, численных методов. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении курсовых и магистерских работ, связанных с решением конкретных прикладных задач, моделируемых в виде нелинейных интегральных и дифференциальных уравнений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

условия разрешимости нелинейных операторных уравнений и методы их приближенного решения.

2. должен уметь:

строить вычислительные схемы итерационных и проекционных методов решения ряда классов нелинейных уравнений.

3. должен владеть:

методами и технологиями обоснования приближенных методов решения нелинейных (интегральных) уравнений.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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. Специальные классы нелинейных операторных уравнений	12	1-2	0	0	0	
2.	Тема 2. Уравнения с гладкими операторами	12	3-4	0	0	0	
3.	Тема 3. Итерационные методы решения нелинейных уравнений	12	5-7	0	0	0	
4.	Тема 4. Проекционные методы решения нелинейных операторных уравнений	12	8-11	0	0	0	
5.	Тема 5. Приложения к нелинейным интегральным уравнениям с регулярными и сингулярными ядрами	12	12-16	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Специальные классы нелинейных операторных уравнений**

**Тема 2. Уравнения с гладкими операторами**

**Тема 3. Итерационные методы решения нелинейных уравнений**

**Тема 4. Проекционные методы решения нелинейных операторных уравнений**

**Тема 5. Приложения к нелинейным интегральным уравнениям с регулярными и сингулярными ядрами**

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и семинарских занятий, проведение контрольных мероприятий (зачета, промежуточного тестирования).

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

**Тема 1. Специальные классы нелинейных операторных уравнений**

**Тема 2. Уравнения с гладкими операторами**

**Тема 3. Итерационные методы решения нелинейных уравнений**

**Тема 4. Проекционные методы решения нелинейных операторных уравнений**

**Тема 5. Приложения к нелинейным интегральным уравнениям с регулярными и сингулярными ядрами**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

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

- 1) промежуточных контрольных работ
- 2) зачета в конце семестра

### **7.1. Основная литература:**

1. Вайнберг М.М., Треногин В.А. Теория ветвления решений нелинейных уравнений. - М.: Наука, 1969. - 528 с.
2. Габдулхаев Б.Г. Численный анализ сингулярных интегральных уравнений. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1995. - 232 с.
3. Красносельский М.А., Вайникко Г.М., Забрейко П.П., Рунтцкий Я.Б., Стеценко В.Я. Приближенное решение операторных уравнений. - М.: Наука, 1969. - 456 с.

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

1. Габдулхаев Б.Г. Прямые методы решения сингулярных интегральных уравнений I-рода. Численный анализ. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1994. - 288 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

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

Освоение дисциплины "Приближенные решения нелинейных уравнений. Теория и алгоритмы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.68 "Математика" и магистерской программе Геометрия и топология .

Автор(ы):

Агачев Ю.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.