

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**

Общая теория приближенных методов и ее приложения БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 010100.62 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

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) "Общая теория приближенных методов и ее приложения" являются: изучение классических прямых и проекционных методов решения различных классов линейных интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, приобретение навыков построения вычислительных схем и обоснования конкретных прямых методов решения указанных уравнений. В результате освоения курса выпускник должен: понимать идеи, лежащие в основе теоретического исследования приближенных методов решения операторных уравнений, роль этих методов в современной математике и других науках, их практическое применение и возможности; обладать теоретическими знаниями основных результатов общей теории приближенных методов; ориентироваться в потоке информации о прямых методах решения интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений; приобрести навыки построения вычислительных схем прямых методов для различных классов интегральных и дифференциальных уравнений и их теоретического обоснования

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 010100.62 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина входит в часть курсов по выбору профессионального цикла. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, функционального анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, численных методов. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных решением конкретных задач из механики, физики, математической физики и т.п., моделируемых в виде линейных интегральных, дифференциальных и интегро-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:

основные положения теории приближенных методов решения линейных операторных уравнений, основные классические прямые и проекционные методы решения линейных интегральных, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений.

2. должен уметь:

строить вычислительные схемы прямых методов решения прикладных задач, моделируемых в виде указанных уравнений.

3. должен владеть:

методами и технологиями обоснования прямых и проекционных методов для указанных уравнений

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 6 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. Общая теория приближенных методов анализа	6	1-3	0	0	0	
2.	Тема 2. Приложения общей теории к интегральным уравнениям Фредгольма и Вольтерра второго рода	6	4-6	0	0	0	
3.	Тема 3. Приложения к приближенному решению корректных интегро-дифференциальных уравнений	6	7-8	0	0	0	
4.	Тема 4. Приложения к слабо сингулярным интегральным уравнениям второго рода	6	9	0	0	0	
5.	Тема 5. Приложения к сингулярным интегральным уравнениям с ядрами Коши и Гильберта	6	10-12	0	0	0	
6.	Тема 6. Некорректно поставленные задачи и методы их решения	6	12-13	0	0	0	
7.	Тема 7. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен зачет

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				0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Общая теория приближенных методов анализа**

**Тема 2. Приложения общей теории к интегральным уравнениям Фредгольма и Вольтерра второго рода**

**Тема 3. Приложения к приближенному решению корректных интегро-дифференциальных уравнений**

**Тема 4. Приложения к слабо сингулярным интегральным уравнениям второго рода**

**Тема 5. Приложения к сингулярным интегральным уравнениям с ядрами Коши и Гильберта**

**Тема 6. Некорректно поставленные задачи и методы их решения**

**Тема 7. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

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

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и семинарских занятий, проведение контрольных мероприятий (экзамена, 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. Общая теория приближенных методов анализа**

**Тема 2. Приложения общей теории к интегральным уравнениям Фредгольма и Вольтерра второго рода**

**Тема 3. Приложения к приближенному решению корректных интегро-дифференциальных уравнений**

**Тема 4. Приложения к слабо сингулярным интегральным уравнениям второго рода**

**Тема 5. Приложения к сингулярным интегральным уравнениям с ядрами Коши и Гильберта**

**Тема 6. Некорректно поставленные задачи и методы их решения**

**Тема 7. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**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) зачета в конце семестра
- 3) экзамена в конце семестра

Пример контрольного задания:

Построить вычислительную схему метода механических квадратур для периодического интегрального уравнения Фредгольма второго рода

Исследовать сходимость метода.

Пример экзаменационного билета:

- 1) Теорема о непрерывной обратимости слева приближенного оператора.
- 2) Метод коллокации для неперiodических интегральных уравнений Фредгольма второго рода. Сходимость в равномерной метрике.

### 7.1. Основная литература:

- 1 Габдулхаев Б.Г. Оптимальные аппроксимации решений линейных задач. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1980. - 232 с.
2. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ, изд. 3. - М.: Наука, 1977. - 752 с.
3. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. Изд. 2-е. - М.: Наука, 1986. - 288 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.
2. Гахов Ф.Д., Черский Ю.И. Уравнения типа свертки. - М.: Наука, 1978. - 296 с.
3. Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л. Методы сплайн-функций. - М.: Наука, 1980. - 352 с.
4. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ в нормированных пространствах. - М.: Физматгиз, 1959. - 684 с.
5. Корнейчук Н.П. Экстремальные задачи теории приближения. - М.: Наука, 1976. - 320 с.
6. Морозов В.А. Регулярные методы решения некорректно поставленных задач. - М.: Наука, 1987. - 240 с.
7. Натансон И.П. Конструктивная теория функций. - М.: Гостехиздат, 1949. - 688 с.
8. Стечкин С.Б., Субботин Ю.Н. Сплайны в вычислительной математике. - М.: Наука, 1976. - 248 с.
9. Агачев Ю.Р., Валеева Р.Т. Общая теория приближенных методов анализа. Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1998. - 48 с.
10. Габдулхаев Б.Г. Теория приближенных методов решения операторных уравнений. Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанск. н-та, 2006. - 112 с.
11. Гохберг И.Ц., Фельдман И.А. Уравнения в свертках и проекционные методы их решения. - М.: Наука, 1971. - 352 с.
12. Иванов В.В. Теория приближенных методов и ее применение к численному решению сингулярных интегральных уравнений. - Киев: Наукова думка, 1968. - 287 с.
13. Иванов В.К., Васин В.В., Танана В.П. Теория линейных некорректных задач и ее приложения. - М.: Наука, 1978. - 206 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

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

Освоение дисциплины "Общая теория приближенных методов и ее приложения" 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):

Агачев Ю.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.