

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. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Абстрактные приближенные схемы Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Плещинский Н.Б.

**Рецензент(ы):**

Бахтиева Л.У.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.

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 936115

Казань  
2015

## 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) Плещинский Н.Б. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики, Nikolai.Pleshchinskii@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

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

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Введение в теорию абстрактных схем	7	1-2	0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Операторы и операторные уравнения	7	3-4	0	0	6	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	
3.	Тема 3. Условия единственности решений	7	5-6	0	0	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Интегральные уравнения Фредгольма 2-го рода	7	7-8	0	0	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Существование решений	7	9-10	0	0	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Сходимость приближенной схемы	7	11-12	0	0	6	контрольная точка
7.	Тема 7. Метод усечения БСЛАУ	7	13-14	0	0	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Устойчивость приближенной схемы	7	15-16	0	0	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Нелинейные приближенные схемы	7	17	0	0	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Аппроксимация экстремальных задач	7	18	0	0	3	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в теорию абстрактных схем

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Параметрические семейства задач. Приближенные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений

### Тема 2. Операторы и операторные уравнения

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Аппроксимация и интерполяция. Существование и единственность решения операторных уравнений. Обратимость линейных операторов. Априорные оценки погрешности

### Тема 3. Условия единственности решений

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Обратимость слева аппроксимирующего оператора. Обратимость слева точного оператора

### Тема 4. Интегральные уравнения Фредгольма 2-го рода

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Метод механических квадратур. Метод моментов (метод Галеркина). Распределения (обобщенные функции). Преобразование Фурье: S'-теория

### Тема 5. Существование решений

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Квазирешения. Условия обратимости справа линейных операторов. Оценка невязок точного и аппроксимирующего уравнений

#### **Тема 6. Сходимость приближенной схемы**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

S-сходимость и T-сходимость последовательности аппроксимирующих решений к точному решению

#### **Тема 7. Метод усечения БСЛАУ**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Усечение в пространствах со сферической нормой. Усечение в пространствах с кубической нормой

#### **Тема 8. Устойчивость приближенной схемы**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Переопределенные граничные задачи для уравнения Гельмгольца в полуполосе. Дифракция на вертикальной перегородке

#### **Тема 9. Нелинейные приближенные схемы**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Достаточные условия сходимости приближенной схемы

#### **Тема 10. Аппроксимация экстремальных задач**

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Двойственные пространства и операторы. Аппроксимация двойственности. Бесконечномерное линейное программирование

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Введение в теорию абстрактных схем	7	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Операторы и операторные уравнения	7	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Условия единственности решений	7	5-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Интегральные уравнения Фредгольма 2-го рода	7	7-8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Существование решений	7	9-10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Сходимость приближенной схемы	7	11-12	подготовка к контрольной точке	6	контрольная точка
7.	Тема 7. Метод усечения БСЛАУ	7	13-14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Устойчивость приближенной схемы	7	15-16	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Нелинейные приближенные схемы	7	17	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Аппроксимация экстремальных задач	7	18	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				54	

## 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

### 7.1. Основная литература:

### 7.2. Дополнительная литература:

### 7.3. Интернет-ресурсы:

[www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf) - [www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf)

[www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf) - [www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf)

[www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf) - [www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf)

[www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf) - [www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf)

[www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf) - [www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf](http://www.abcpnb.ru/RUS/Resour/AbsShe/z.pdf)

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Плещинский Н.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.