

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Механико-математический факультет

СОГЛАСОВАНО

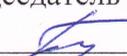
заведующий кафедрой

 С.П. Сидоров

" 12 " сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК факультета

 С.В. Тышкевич

" 12 " сентября 2024 г.

**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

***Фреймы в обработке и передаче информации***

**Направление подготовки магистратуры**

*09.04.03 Прикладная информатика*

**Профиль подготовки магистратуры**

*Анализ данных*

Квалификация (степень) выпускника

*Магистр*

Форма обучения

*очная*

Саратов, 2024

## Результат обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ПК-5 Способен собирать, систематизировать, обрабатывать числовую и не числовую информацию. Подготавливать аналитические обзоры и рекомендации на основе статистических и актуарных расчетов.</p>	<p>1.1_М.ПК-5 Выбирает методы и математические модели решения для проведения статистических и актуарных расчетов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и математические модели решения для проведения статистических и актуарных расчетов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения различных методов проведения статистических и актуарных расчетов.</li> </ul>
	<p>2.1_М.ПК-5 Собирает информацию, анализирует достаточность и качество предоставленной информации для проведения расчетов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать информацию;</li> <li>- анализировать достаточность и качество предоставленной информации для проведения расчетов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа достаточности и качества информации, необходимой для решения поставленной задачи.</li> </ul>
	<p>3.1_М.ПК-5 Производит актуарные и статистические отчеты с помощью современных информационных технологий и программирования. На основании которых готовит отчет и дает рекомендации по изменению стратегии управления организации.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить актуарные и статистические отчеты с помощью современных информационных технологий и программирования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления актуарных и статистических отчетов с помощью современных информационных технологий и программирования.</li> </ul>
<p>ПК – 6 Способен анализировать требования к программному обеспечению, системные</p>	<p>1.1_М.ПК-6 Анализирует возможности и оценивает трудоемкость реализации требований к программному обеспечению, базам данных и ИТ проектам.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать возможности и оценивать трудоемкость</li> </ul>

<p>требования к базам данных, планировать управление требованиями, изменениями и аналитическими работами в ИТ проекте.</p>		<p>реализации требований к программному обеспечению, базам данных и ИТ проектам.  <b>Владеть:</b>  - навыками анализа возможности и оценки трудоемкости реализации требований к программному обеспечению, базам данных и ИТ проектам.</p>
	<p>2.1_М.ПК-6 Понимает принципы работы, технологии и возможности современных и перспективных средств разработки программного продукта, баз данных и ИТ проектов.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.  <b>Уметь:</b>  - понимать принципы работы, технологии и возможности современных и перспективных средств разработки программного продукта, баз данных и ИТ проектов.  <b>Владеть:</b>  - навыками разработки программного продукта, баз данных и ИТ проектов.</p>
	<p>3.1_М.ПК-6 Вырабатывает варианты реализации всевозможных требований и изменений.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.  <b>Уметь:</b>  - вырабатывать варианты реализации всевозможных требований и изменений.  <b>Владеть:</b>  - навыками разработки различных вариантов реализации всевозможных требований и изменений.</p>
<p>ПК – 7 Способен проектировать и разрабатывать инструменты и методы для реализации бизнес-процессов в ИТ проектах.</p>	<p>1.1_М.ПК-7 Строит математические модели бизнес-процессов предприятия с учетом проведенного анализа.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.  <b>Уметь:</b>  - строить математические модели бизнес-процессов предприятия с учетом проведенного анализа.  <b>Владеть:</b>  - навыками построения математических моделей.</p>
	<p>2.1_М.ПК-7 Создает инструменты и методы разработки ИТ проекта и адаптирует его к бизнес-процессам предприятия.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.  <b>Уметь:</b>  - создавать инструменты и методы разработки ИТ проекта и адаптировать его к бизнес-процессам предприятия.  <b>Владеть:</b>  - навыками разработки ИТ проектов.</p>
	<p>3.1_М.ПК-7 Реализует полученную модель бизнес-процесса с использованием ИТ.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.  <b>Уметь:</b>  - реализовать полученную модель бизнес-процесса с</p>

		использованием ИТ. <b>Владеть:</b> - навыками реализации модели бизнес-процесса с использованием ИТ.
	4.1_М.ПК-7 Анализирует необходимость модернизации программного обеспечения, баз данных и информационных систем и проводит ее в соответствии с полученными требованиями к изменениям.	<b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - анализировать необходимость модернизации программного обеспечения, баз данных и информационных систем и проводить ее в соответствии с полученными требованиями к изменениям. <b>Владеть:</b> - навыками анализа программного обеспечения, баз данных и информационных систем.
ПК – 8 Способен руководить процессами планирования, разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения. Организовать и управлять исполнением, контролем и анализом отклонений и развития в проектах в области ИТ.	1.1_М.ПК-8 Выявляет потребности в программном обеспечении, согласовывает цели и задачи в ИТ проектах.	<b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - выявлять потребности в программном обеспечении, согласовывает цели и задачи в ИТ проектах. <b>Владеть:</b> - навыками согласования цели и задачи в ИТ проектах.
	2.1_М.ПК-8 Проектирует и руководит реализацией ИТ проекта.	<b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - проектировать и руководить реализацией ИТ проекта. <b>Владеть:</b> - навыками проектирования ИТ проектов.
	3.1_М.ПК-8 Оценивает качество проектирования программного обеспечения ИТ проекта и принимает решение по результатам оценки.	<b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - оценивать качество проектирования программного обеспечения ИТ проекта и принимать решение по результатам оценки. <b>Владеть:</b> - навыками оценки качества программного обеспечения ИТ.
ПК – 9 Способен собирать, обрабатывать, систематизировать числовую и нечисловую информацию, проводить анализ и на его основе	1.1_М.ПК-9 Разрабатывает план проведения работ по анализу бизнес-процессов.	<b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - разрабатывать план проведения работ по анализу бизнес-процессов. <b>Владеть:</b>

<p>делать выводы о ситуации организации.</p>		- навыками проведения анализа бизнес-процессов.
	<p>2.1_М.ПК-9 Определяет и обосновывает комплекс мероприятий по оптимизации работы организации.</p>	<p><b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - определять и обосновывать комплекс мероприятий по оптимизации работы организации. <b>Владеть:</b> - навыками анализа работы организации и определения комплекса мероприятий по ее оптимизации.</p>
	<p>3.1_М.ПК-9 Принимает решение по определению целей и задач стратегических изменений в организации.</p>	<p><b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - принимать решение по определению целей и задач стратегических изменений в организации. <b>Владеть:</b> - навыками принятия решения по определению целей и задач стратегических.</p>
<p>ПК – 13 Способен разрабатывать и совершенствовать различные методы анализа массовых количественных данных, разрабатывать систему математического обеспечения решения задач, возникающих в процессе проведения расчетов, представлять научные результаты на конференциях в виде докладов и публикаций.</p>	<p>1.1_М.ПК-13 Производит статистические и актуарные расчеты на основе соответствующих математических и технических средств, в том числе с помощью пакета прикладных программ.</p>	<p><b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - производить статистические и актуарные расчеты на основе соответствующих математических и технических средств, в том числе с помощью пакета прикладных программ. <b>Владеть:</b> - различными методами проведения статистических и актуарных расчетов.</p>
	<p>2.1_М.ПК-13 Совершенствует статистические и актуарные методы анализа.</p>	<p><b>Знать:</b> - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов. <b>Уметь:</b> - совершенствовать статистические и актуарные методы анализа. <b>Владеть:</b> - различными статистическими и актуарными методами анализа.</p>

	<p>3.1_М.ПК-13 Проводит презентации полученных и новых результатов, обосновывает актуальность и эффективность работы новых методик.</p>	<p><b>Знать:</b>  - постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.</p> <p><b>Уметь:</b>  - проводить презентации полученных и новых результатов, обосновывать актуальность и эффективность работы новых методик.</p> <p><b>Владеть:</b>  - навыками публичных выступлений.</p>
--	---	--

**Показатели оценивания результатов обучения**

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
3 семестр	Студент не знает методы обработки, хранения и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов	Студент слабо знает основные задачи анализа данных и методы их решения, постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.	Студент хорошо знает основные задачи анализа данных и методы их решения, постановку математических задач и основное содержание функционально-аналитических методов обработки и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов.	Студент отлично знает методы обработки, хранения и передачи информации, основанных на использовании теории фреймов, знает основные задачи анализа данных и методы их решения. Обладает математическими методами, широко применяемыми на практике в задачах обработки, хранения и передачи информации и многих других важных прикладных задачах, таких как теория сигналов и квантовые вычисления, численный анализ и обработка изображений.

## Оценочные средства

### 2.1 Задания для текущего контроля

- 1) **Кейс-задача** – не предусматривается.
- 2) **Доклад** – не предусматривается.
- 3) **Реферат** – предусматриваются следующие примерные темы рефератов:
  - Фреймы в конечномерных пространствах.
  - Алгоритмы разложения по фрейму.
  - Применение фреймов в задаче восстановления функций.
  - Фреймы Габора.
  - Теоремы устойчивости для фреймов.
  - Проблема квантования коэффициентов фреймового разложения.
  - Фреймы из воспроизводящих ядер.
- 4) **Контрольная работа** – не предусматривается.
- 5) **Тесты** – не предусмотрены.
- 6) **Задания для практических занятий.**

#### **Темы практических заданий (практической подготовки).**

Алгоритмы разложения по базисам.

Конструкция биортогональных систем.

Алгоритмы разложения по фрейму.

Построение канонического дуального фрейма.

Алгоритмы разложения по фреймам сдвигов.

Алгоритмы разложения по фреймам всплесков.

Алгоритмы разложения по фреймам из воспроизводящих ядер.

Свойства операторов анализа и синтеза для фреймов Даффина – Шеффера.

Свойства операторов анализа и синтеза для банаховых фреймов.

Устойчивость разложения по фрейму.

Аффинные системы функций.

Аффинные фреймы над кольцом целых  $p$ -адических чисел.

В ходе проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, осуществляется практическая подготовка.

По итогам *практической подготовки* составляется письменный отчет. Студенты представляют на кафедру отчеты о практической подготовке в печатной и электронной форме, оформленные в соответствии с правилами и требованиями, установленными Университетом. После проверки и предварительной оценки этих отчетов руководителями практической подготовки (с их подписью) студенты устно отчитываются по практике.

Анализ результатов практической подготовки проводится по следующим параметрам:

1. объем и качество выполненной работы;
2. качество аналитического отчета, выводов и предложений;
3. соблюдение сроков выполнения работы;
4. самостоятельность, инициативность, творческий подход к работе;
5. своевременность представления и качество отчетной документации.

(от 0 до 15 баллов).

Критерии оценки:

менее 25% – 0 баллов;

от 25% до 50% – 5 баллов;

от 51% до 75% – 10 баллов;

от 76% до 100% – 15 баллов.

### Перечень литературы, используемой для проведения практических занятий:

а) литература:

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. 7-е изд. Физматлит, 2004
2. Садовничий В.А. Теория операторов: Учеб. для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2001.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Зональная научная библиотека СГУ – [library.sgu.ru](http://library.sgu.ru)
2. Frame Research Center – [framerc.missouri.edu](http://framerc.missouri.edu)
3. <http://lib.mexmat.ru>
4. Операционная система Windows 7, или более поздняя версия
5. Microsoft Office Excel.
6. Microsoft Office Word.
7. Microsoft Office PowerPoint
8. Лицензионное программное обеспечение Wolfram Mathematica. Свободное программное обеспечение; Maxima. Scilab, GeoGebra

### **Промежуточная аттестация**

**Контрольные вопросы готовятся к каждому разделу.**

**Примерный перечень вопросов.**

Постановка задачи о представлении функций рядами. Понятие системы представления. Базис банахова пространства. Теорема Банаха о равномерной ограниченности частных сумм базисного разложения, ее следствия. Ортонормированный базис гильбертова пространства. Базис, квадратически близкий к ортонормированному. Устойчивость ортонормированного базиса, теорема Бари. Базис, эквивалентный ортонормированному. Безусловный базис. Леммы Орлича. Теорема Лорча. Бесселевы и гильбертовы системы, двойственность Бари. Фреймы Даффина – Шеффера. Операторы анализа и синтеза, их свойства. Рамочный оператор. Основная теорема о фреймах Даффина – Шеффера. Фреймы Парсеваля – Стеклова. Теорема Наймарка. Проекционное описание фреймов Даффина – Шеффера общего вида. Теорема Кашина – Куликовой. Канонический дуальный фрейм. Альтернативные дуальные фреймы. Система сдвигов. Проблема существования фреймов сдвигов. Ортогонализация с сохранением структуры сдвигов. Системы всплесков. Достаточное условие фрейма всплесков.

Модельное пространство. Понятие фрейма в банаховом пространстве. Операторы синтеза и анализа, их свойства. Теорема о представлении. Универсальная роль фрейма в решении задачи о представлении. Проекционные фреймы. Линейные алгоритмы разложения по фрейму. Экстремальное свойство коэффициентов разложения по фрейму. Аффинные системы функций. Аффинные фреймы. Гипотеза Буи – Лаугесена. Проблема квантования коэффициентов. Аффинные фреймы над кольцом целых  $p$ -адических чисел.

### **Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Фреймы в обработке и передаче информации» проводится в виде зачета в третьем семестре. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также в специально отведенное время для подготовки перед аттестацией.

Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

### **Критерии оценивания.**

Критерий оценки ответа на каждый вопрос при проведении промежуточной аттестации:

При проведении промежуточной аттестации

1. ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;
2. ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;
3. ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;
4. ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Во время зачета студент должен дать полный ответ на вопросы билета, дать необходимые определения, доказать требуемые теоремы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему курсу. Во время ответа студент должен показать знание основных понятий, умение решать конкретные задачи и доказывать сформулированные утверждения.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2).

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа (от 12 сентября 2024 года, протокол № 2).

Автор: заведующий кафедрой, д.ф.-м. наук



Сидоров С.П.