

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Непараметрические методы анализа данных

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математическое моделирование и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.

ПК-3 Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.3 Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИОПК-3.2 Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИОПК-3.3 Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.

ИОПК-4.3 Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности

ИПК-2.3 Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ИПК-3.1 Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2 Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3 Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

1. Актуальность развития методов условного непараметрического оценивания для стохастических систем.
2. Типы функционалов: интегральные, условные, характеризационные, дополненные функционалы.
3. Непараметрическое оценивание функционалов распределений.
4. Параметрический и непараметрический подходы к оцениванию статистических характеристик.
5. Статистики как функционалы от эмпирических распределений.
6. Непараметрические ядерные оценки плотности распределения.
7. Улучшение скорости сходимости СКО. Улучшенные оценки полиномиальной схемы и локальной аппроксимации.
8. Непараметрическая идентификация двухфакторной производственной функции.
9. Рекуррентное оценивание функций от функционалов многомерной плотности.
10. Слабая зависимость и ядерные оценки функционалов. Оценивание функций от функционалов по наблюдениям сильного перемешивания.
11. Непараметрическая идентификация нелинейной авторегрессии и прогнозирование цен акций.
12. Применение оценок регрессии, функции чувствительности, остаточной дисперсии при идентификации стохастических систем.
13. Рекуррентный алгоритм обучения в задачах классификации.
14. Обнаружение детерминированного тренда на фоне аддитивной помехи.
15. Управление выходными параметрами объекта. Синтез алгоритмов управления.
16. Управление технологией конвертерного производства стали.
17. Непараметрические алгоритмы идентификации и управления для случайных процессов. Дискретно-аналоговые алгоритмы.

Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине предоставляются преподавателями в течение обучения.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Типовые билеты на экзамен имеют следующий вид:

Экзаменационный билет № 1

1. Параметрический и непараметрический подходы к оцениванию статистических характеристик.
2. Непараметрическая идентификация нелинейной авторегрессии и прогнозирование цен акций.

Экзаменационный билет № 2

1. Статистики как функционалы от эмпирических распределений.
2. Рекуррентный алгоритм обучения в задачах классификации.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Актуальность развития методов условного непараметрического оценивания для стохастических систем.

2. Типы функционалов: интегральные, условные, характеризационные, дополненные функционалы.
3. Непараметрическое оценивание функционалов распределений.
4. Параметрический и непараметрический подходы к оцениванию статистических характеристик.
5. Эмпирическая функция распределения, её свойства.
6. Статистики как функционалы от эмпирических распределений.
7. Непараметрические ядерные оценки плотности распределения.
8. Сходимость по распределению первых моментов функций статистик.
9. Среднеквадратическая сходимость оценки подстановки.
10. Моменты отклонений оценки подстановки, её смещение, дисперсия и СКО.
11. Построение оценок базовых функционалов и их производных.
12. Сходимость в среднеквадратическом оценок базовых функционалов и их производных.
13. Улучшение скорости сходимости СКО. Улучшенные оценки полиномиальной схемы и локальной аппроксимации.
14. Теоретическое сравнение оценок: асимптотическая относительная эффективность.
15. Сходимость по распределению оценок базовых функционалов и их производных.
16. Непараметрическая идентификация двухфакторной производственной функции.
17. Параметрический и непараметрический подходы в регрессионном анализе показателей инвестиционной деятельности.
18. Рекуррентное оценивание функций от функционалов многомерной плотности.
19. Рекуррентная идентификация двухфакторной производственной функции и ее характеристик. Сравнение рекуррентных и обычных оценок.
20. Слабая зависимость. Соотношения между различными коэффициентами слабой зависимости. Примеры последовательностей с перемешиванием.
21. Слабая зависимость и ядерные оценки функционалов. Оценивание функций от функционалов по наблюдениям сильного перемешивания.
22. Непараметрическая идентификация нелинейной авторегрессии и прогнозирование цен акций.
23. Применение оценок регрессии, функции чувствительности, остаточной дисперсии при идентификации стохастических систем.
24. Регрессионная модель. Идентификация в широком смысле.
25. Рекуррентный алгоритм обучения в задачах классификации.
26. Обнаружение детерминированного тренда на фоне аддитивной помехи.
27. Управление выходными параметрами объекта. Синтез алгоритмов управления.
28. Управление технологией конвертерного производства стали.
29. Непараметрические алгоритмы идентификации и управления для случайных процессов. Дискретно-аналоговые алгоритмы.

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Результаты ответов на вопросы экзамена оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Не ответил ни на один из основных	Ответил на один из основных вопросов	Ответил на оба вопроса,	Уверенно и правильно ответил

вопросов.	и на один - два из трех дополнительных вопросов.	содержащихся в экзаменационном билете, и на дополнительные вопросы, но с замечаниями.	на все основные и дополнительные вопросы.
-----------	--	---	---

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Список вопросов для оценки остаточных знаний

1. Актуальность развития методов условного непараметрического оценивания для стохастических систем.
2. Параметрический и непараметрический подходы к оцениванию статистических характеристик.
3. Непараметрические ядерные оценки плотности распределения.
4. Моменты отклонений оценки подстановки, ее смещение, дисперсия и СКО.
5. Улучшение скорости сходимости СКО. Улучшенные оценки полиномиальной схемы и локальной аппроксимации.
6. Непараметрическая идентификация двухфакторной производственной функции.
7. Рекуррентная идентификация двухфакторной производственной функции и ее характеристик. Сравнение рекуррентных и обычных оценок.
8. Непараметрическая идентификация нелинейной авторегрессии и прогнозирование цен акций.
9. Рекуррентный алгоритм обучения в задачах классификации.
10. Непараметрические алгоритмы идентификации и управления для случайных процессов. Дискретно-аналоговые алгоритмы.

Информация о разработчиках

Кошкин Геннадий Михайлович, д.ф.-м.н., профессор, кафедры системного анализа и математического моделирования, профессор