

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 27.04.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Анализ стохастических процессов**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Филаретов Г.Ф.
	Идентификатор	R73474c6e-FilaretovGF-583724c4

Г.Ф.
Филаретов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В.
Бобряков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В.
Бобряков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ИД-1 Демонстрирует знание законов, естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах

2. ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств

ИД-1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии

ИД-2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Выполнение и защита лабораторной работы № 1 (Лабораторная работа)
2. Выполнение и защита лабораторной работы № 2 (Лабораторная работа)
3. Выполнение и защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
4. Выполнение и защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест по темам 1 и 2 (Тест 1) (Проверочная работа)
2. Тест по теме 4 (Тест 2) (Проверочная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	15	4	8
Введение. Основные понятия и определения							
Введение. Элементы теории стохастических процессов, их основные характеристики и		+			+		

разновидности						
Классификация стохастических процессов	+			+		
Стационарные и эргодические случайные процессы	+			+		
Классификация сигналов в зависимости от корреляционно-спектральных свойств	+			+		
Основные этапы анализа стохастических процессов						
Особенности вероятностного описания	+			+		
Основные этапы анализа стохастических процессов и их назначение	+			+		
Роль цифровых методов анализа	+			+		
Представление сигналов в цифровой форме: процедуры дискретизации во времени и квантования по уровню	+			+		
Предварительная обработка реализаций стохастического процесса						
Задачи предварительной обработки		+			+	
Цифровая фильтрация		+			+	
Методы выделения аномальных измерений для дискретных процессов типа белого шума и для коррелированных процессов		+			+	
Критерии выявления аномальных наблюдений		+			+	
Анализ стационарности процессов						
Классификация трендов			+			+
Способы описания и выделения аддитивного тренда			+			+
Параметрический метод выделения тренда			+			+
Использование методов скользящего среднего и переменных разностей в задаче выделения и устранения локального тренда			+			+
Задача построения оптимального цифрового фильтра для выделения локального тренда			+			+
Общие вопросы оценивания характеристик стохастических процессов						
Непараметрические методы анализа: общая схема анализа, методика оценивания, особенности оценивания статистических характеристик случайных процессов цифровыми методами	+			+		
Понятие базовой оценки. Обобщенная структурная схема произвольного статистического анализатора (алгоритма оценивания)	+			+		

Основные соотношения для определения смещения и дисперсии базовой оценки в случаях непрерывного и дискретного вариантов оценивания	+			+		
Оценивание характеристик первого и второго порядков						
Непараметрические оценки математического ожидания, дисперсии, моментных характеристик 3-го и 4-го порядков, интегральной и дифференциальной функций распределения вероятностей (аналоговый и цифровой алгоритмы)		+			+	
Алгоритмы корреляционно-спектрального анализа		+			+	
Влияние дискретизации во времени и ограниченности длины реализации в задачах, связанных с преобразованием Фурье		+			+	
Проблема разрешающей способности и статистической устойчивости оценок		+			+	
Базовые оценки взаимно-корреляционной функции, функции взаимной плотности мощности и функции когерентности, особенности их оценивания		+			+	
Параметрические методы статистического анализа						
Основные типы динамических моделей, используемые в анализе: регрессионные линейные и нелинейные по параметрам, лаговые модели, модели типа $AR(p)$, $CC(q)$, $ARCC(p,q)$, $ARPCSS(p,d,q)$, сезонные модели			+			+
Модели прогнозирования			+			+
Практические аспекты анализа случайных процессов						
Планирование эксперимента при решении задачи анализа случайных процессов			+			+
Инструментальные программные средства анализа стохастических процессов			+			+
Инструментальные программные средства анализа стохастических процессов			+			+
Вес КМ:	15	20	20	20	10	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание законов, естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах	Знать: основные вероятностные характеристики случайных процессов и способы их задания Уметь: проводить предварительный анализ временного ряда и выделить его отдельных компонент	Тест по темам 1 и 2 (Тест 1) (Проверочная работа) Выполнение и защита лабораторной работы № 2 (Лабораторная работа)
ОПК-9	ИД-1 _{ОПК-9} Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	Знать: основные методы непараметрического и параметрического анализа случайного процесса Уметь: планировать эксперименты по исследованию случайных процессов, обеспечивающие необходимую точность получения конечных результатов	Выполнение и защита лабораторной работы № 1 (Лабораторная работа) Выполнение и защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
ОПК-9	ИД-2 _{ОПК-9} Может	Знать:	Тест по теме 4 (Тест 2) (Проверочная работа)

	разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	способы корректной интерпретации результатов анализа свойств и вероятностных характеристик временного ряда Уметь: правильно принимать решения о модификации хода исследования по промежуточным результатам проведенных расчетов	Выполнение и защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа)
--	---	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест по темам 1 и 2 (Тест 1)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Включает перечень исходных понятий и определений, связанных с проблемой анализа стохастических процессов. При выполнении задания студент должен грамотно сформулировать ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные вероятностные характеристики случайных процессов и способы их задания	1.Приведите исходное определение случайного процесса. Какие случайные процессы называются стационарными 2.Какие существуют разновидности случайных процессов
Уметь: проводить предварительный анализ временного ряда и выделение его отдельных компонент	1.Понятие эргодичности случайного процесса – каков содержательный смысл этого понятия с практической точки зрения 2.Укажите основные числовые характеристики случайных процессов, приведите их определения и интерпретацию

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки «зачтено» должны быть даны достаточно полные определение исходных понятий теории случайных процессов, перечислены их возможные разновидности, приведен перечень основных статистических характеристик случайных процессов и соотношения, их определяющие

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: При невыполнении указанных условий выставляется оценка «не зачтено»

КМ-2. Выполнение и защита лабораторной работы № 1

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Задание лабораторной работы включает 4 пункта. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий лабораторных работ, представить и защитить отчет по выполнению пунктов задания по лабораторной работе

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы непараметрического и параметрического анализа случайного процесса	1. Какова главная цель предварительной обработки реализаций случайных процессов 2. Как наличие нестационарностей различных видов влияет на вид автокорреляционной функции и спектральной плотности (приведите примеры) 3. В чем смысл параметрического метода выделения и анализа трендовой составляющей 4. Какова суть непараметрического метода выделения и анализа тренда
Уметь: планировать эксперименты по исследованию случайных процессов, обеспечивающие необходимую точность получения конечных результатов	1. В каких случаях следует применять параметрический или непараметрический метод выделения и анализа тренда 2. Укажите достоинства и недостатки параметрического и непараметрического методов 3. Как влияет процедура исключения тренда на характеристики стохастической компоненты процесса

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 5 уровень выполнения задания должен быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием использованных методов выделения тренда, результатами расчетов в табличном и графическом виде с их интерпретацией, выводы)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 2 выполнение задания должно быть менее 60%. В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

КМ-3. Тест по теме 4 (Тест 2)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Включает сведения о постановке задачи обнаружении наличия систематического тренда в реализации случайного процесса, разновидностях непараметрических критериев, предназначенных для обнаружения тренда, их особенностях и областях целесообразного применения, предпосылках и ограничениях. При выполнении задания студент должен грамотно сформулировать ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: способы корректной интерпретации результатов анализа свойств и вероятностных характеристик временного ряда	1. В чем состоит необходимость решения задачи обнаружения тренда 2. Перечислите основные критерии, предназначенные для целей обнаружения тренда 3. Сформулируйте основные предпосылки применимости указанных критериев
Уметь: правильно принимать решения о модификации хода исследования по промежуточным результатам проведенных расчетов	1. Укажите основное ограничение, существенно сужающее возможности использования известных критериев обнаружения тренда 2. Требуется обнаружить тренд монотонного характера; укажите, какой критерий здесь целесообразно использовать 3. Требуется обнаружить тренд немонотонного характера; укажите, какой критерий здесь целесообразно использовать

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки «зачтено» должно быть даны достаточно полные ответы на все вопросы, перечислены основные разновидности критериев обнаружения тренда, отмечены основные предпосылки и области целесообразного использования

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: При невыполнении указанных условий выставляется оценка «не зачтено»

КМ-4. Выполнение и защита лабораторной работы № 2

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Задание лабораторной работы включает 6 пунктов. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий

лабораторных работ, представить и защитить отчет по выполнению пунктов задания по лабораторной работе

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные вероятностные характеристики случайных процессов и способы их задания	1.Автокорреляционная функция (АКФ): определение, свойства; базовая оценка АКФ и ее свойства 2.Как рассчитать показатель точности оценки АКФ, если известен тип исследуемого процесса, а время его наблюдения ограничено 3.Какие числовые параметры характеризуют автокорреляционные свойства процесса 4.Как они используются при анализе точности оценки АКФ
Уметь: проводить предварительный анализ временного ряда и выделение его отдельных компонент	1.При решении каких задач анализа временных рядов может быть использовано оценивание его корреляционных свойств 2.Какие числовые параметры характеризуют автокорреляционные свойства процесса 3.Как они используются при анализе точности оценки АКФ 4.Как выбрать время измерения сигнала для обеспечения заданной относительной погрешности оценивания АКФ на примере процесса с АКФ экспоненциального вида

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 5 уровень выполнения задания должен быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием использованных методов выделения тренда, результатами расчетов в табличном и графическом виде с их интерпретацией, выводы)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 2 выполнение задания должно быть менее 60%. В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

КМ-5. Выполнение и защита лабораторной работы № 3

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Задание лабораторной работы включает 6 пунктов. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий лабораторных работ, представить и защитить отчет по выполнению пунктов задания по лабораторной работе

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы непараметрического и параметрического анализа случайного процесса	1.Приведите варианты определений функции спектральной плотности мощности (СПМ), особенности этих определений и свойства функции СПМ случайного процесса 2.Какие вы знаете периодограммные методы оценивания функции СПМ 3.Укажите общие черты этих методов и свойства такой оценки. Исходя из каких соображений могут быть выбраны параметры усреднения при расчете оценки функции СПМ
Уметь: планировать эксперименты по исследованию случайных процессов, обеспечивающие необходимую точность получения конечных результатов	1.Для чего и как используются функции «окон» при оценивании СПМ 2.Укажите основные типы «окон» и их параметры, влияющие на качество оценки функции СПМ 3.Объясните содержание понятия «разрешающая способность» оценки функции СПМ; укажите факторы, определяющие степень разрешающей способности

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 5 уровень выполнения задания должен быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием использованных методов выделения тренда, результатами расчетов в табличном и графическом виде с их интерпретацией, выводы)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 2 выполнение задания должно быть менее 60%. В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

КМ-6. Выполнение и защита лабораторной работы № 4

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

Краткое содержание задания:

Задание лабораторной работы включает 5 пунктов. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий лабораторных работ, представить и защитить отчет по выполнению пунктов задания по лабораторной работе

Контрольные вопросы/задания:

Знать: способы корректной интерпретации результатов анализа свойств и вероятностных характеристик временного ряда	1.Какова исходная идея построения параметрических моделей временных рядов 2.Какие разновидности параметрических моделей временных рядов вам известны 3.В чем заключается основное преимущество параметрических моделей временных рядов по сравнению с непараметрическими
Уметь: правильно принимать решения о модификации хода исследования по промежуточным результатам проведенных расчетов	1.Каким образом осуществляется выбор той или иной разновидности параметрической модели временного ряда 2.Каким методом осуществляется оценка параметров моделей авторегрессии и моделей скользящего среднего 3.Каковы возможности параметрических моделей временных рядов для целей прогнозирования

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 5 уровень выполнения задания должен быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием использованных методов выделения тренда, результатами расчетов в табличном и графическом виде с их интерпретацией, выводы)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Для оценки 2 выполнение задания должно быть менее 60%. В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет №6

1. Выявление наличия трендовой составляющей: критерий серий.
2. Понятие случайного процесса и особенности задания его вероятностных свойств.

Процедура проведения

Экзамен относится к категории «устный». - Экзамен проводится в одной из лекционных аудиторий. - Студент получает билет. - Время на подготовку – 1 час. - Преподаватель ознакомливается с представленным текстом ответа на предмет его соответствия стандартным требованиям (наличие ФИО, номера группы, номера билета, правильности копирования формулировок вопросов билета, даты. - Студент отвечает на первый вопрос билета. По завершении ответа преподаватель задает уточняющие вопросы. - Студент отвечает на второй вопрос билета. По завершении ответа преподаватель задает уточняющие вопросы. - Преподаватель задает ряд дополнительных вопросов общего характера по тематике курса. - Преподаватель подводит итоги сдачи зачета, отмечая достоинства и недостатки ответов. - Преподаватель выставляет итоговую оценку за сдачу зачета и сообщает ее студенту

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Демонстрирует знание законов, естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах

Вопросы, задания

- 1.Выявление наличия трендовой составляющей: критерий восходящих и нисходящих серий
- 2.Одномерные характеристики случайных процессов

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Назовите основные классы случайных процессов
Верный ответ: Нестационарные, стационарные, стационарные эргодические процессы
- 2.На каком понятии основано большинство числовых характеристик случайных процессов
Верный ответ: На понятии математического ожидания некоторой функции значений случайного процесса
- 3.Укажите основные одномерные числовые характеристики случайных процессов
Верный ответ: Математическое ожидание процесса (среднее значение), дисперсия (среднеквадратическое значения (СКО), показатели асимметрии и эксцесса
- 4.Укажите одномерные характеристики случайных процессов, исчерпывающим образом описывающие их вероятностные свойства
Верный ответ: Интегральный закон распределения вероятностей, функция плотности распределения вероятностей

5. Какой вид зависимости между ординатами случайного процесса характеризует автокорреляционная функция

Верный ответ: Автокорреляционная функция характеризует линейную связь между ординатами случайного процесса, разделенными некоторым фиксированным временным интервалом

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-9} Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии

Вопросы, задания

1. Специфические особенности статистического анализа случайных процессов
2. Классификация случайных процессов по виду одномерной функции распределения вероятностей

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные статистические показатели качества оценивания различных характеристик случайных процессов, связанные с точностными свойствами оценок
Верный ответ: Несмещенность (асимптотическая несмещенность), эффективность (асимптотическая эффективность), состоятельности
2. Каким образом вводится базовая оценка некоторой характеристики случайного процесса
Верный ответ: Базовая оценка получается непосредственно из соотношения, которое служит исходным определением данной характеристики при использовании усреднения во времени, если исключить в соответствующей формуле все предельные переходы
3. Какие значения характеризуют точностные свойства базовой оценки
Верный ответ: Свойства базовой оценки с позиций точности оценивания характеризуются смещением и дисперсией
4. От каких характеристик случайного процесса зависит дисперсия базовой оценки
Верный ответ: Дисперсия базовой оценки зависит от длины реализации случайного процесса, используемой для вычисления оценки, и значения соответствующего интервала корреляции
5. Какие взаимные характеристики двух случайных процессов вам известны
Верный ответ: Взаимные корреляционные функции, взаимные спектральные плотности, функция когерентности

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-9} Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий

Вопросы, задания

1. Показатели точности оценивания характеристик случайных процессов
2. Автокорреляционные функции и их свойства

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Функция когерентности двух случайных процессов во всем частотном диапазоне принимает значения меньше единицы. В чем может быть причина
Верный ответ: Процессы связаны нелинейно либо имеет место неконтролируемое влияние аддитивных шумов, накладывающихся на наблюдаемые процессы
2. Какая идея лежит в основе параметрического описания случайных процессов

Верный ответ: В основе параметрического описания лежит представление о наличии некоторого физического механизма, определенного с точностью до конечного числа параметров, который и порождает соответствующий случайный процесс

3.С помощью какого метода оцениваются параметры процесса авторегрессии

Верный ответ: С помощью метода наименьших квадратов

4.С помощью какого метода оцениваются параметры процесса скользящего среднего

Верный ответ: С помощью метода нелинейного оценивания

5.Для решения какой задачи обычно используются параметрические модели с сезонной компонентой

Верный ответ: Для решения задачи прогнозирования

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 «отлично» выставляется, если задание выполнено в полном объеме или имеет несущественные погрешности

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 «хорошо» выставляется, если задание выполнено в полном объеме, но имеется не более 2 ошибок

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если задание выполнено не менее, чем на 70% или имеется не более 4 ошибок

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 «неудовлетворительно» выставляется, если задание выполнено менее, чем на 60%, или имеет более 4 ошибок

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих