ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ХАОТИЧЕСКИХ ВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 01.04.02 Прикладная математика и информатика |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 2 | 3 | 108 | 15 | 15 | 0 | 42 | 0 | Э |

АННОТАЦИЯ

В курсе рассматриваются основные сведения о постановках и методах решения различных задач обработки данных хаотических временных процессов: информация и информационная матрица Фишера; метод максимального правдоподобия; учет априорной информации с помощью метода Байеса и обобщенного метода максимального правдоподобия. Рассматриваются линейные и нелинейные вероятностные регрессионные модели и методы учета априорной экспертной информации в линейных вероятностных регрессионных моделях. Исследуются стационарные и нестационарные временные процессы и их характеристики. Рассматриваются методы прогнозирование детерминированных и хаотических временных процессов с помощью моделей авторегрессии и метрического анализа.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Математические методы обработки данных хаотических временных процессов» являются:

• в области обучения дать базовый объём знаний по используемым в обработке данных математическим методам, в том числе при постановке и решении задач, с помощью технологий, основанных на математическом моделировании и подготовить магистра для успешной работы в сфере профессиональной деятельности, развить универсальную информационную компетентность, способствующую его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

• в области воспитания личности сформировать такие социально-личностные качества, как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности в области информационно-коммуникационных технологий, способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Математические методы обработки данных хаотических временных процессов» относится к дисциплинам вариативной части математического цикла.

Курс является составной частью для применения математических методов при обработке данных. В логической последовательности дисциплин, формируемых инструментальную информационную компетентность, это дисциплина, на которую опираются последующие дисциплины.

Уровень сложности теоретических и практических заданий полностью соответствует требованиям государственного образовательного стандарта.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности (ЗПД)** | **Объект или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции;** **Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *2 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Первый раздел | 1-8 |  | Т-7, ТвР-7 | КИ-8 | 25 |  |
| 2 | Второй раздел | 9-15 |  | Т-15, ТвР-15 | КИ-15 | 25 |  |
|  | *Итого за 2 Семестр* |  | 15/15/0 |  |  | 50 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 2 Семестр** |  |  |  | Э | 50 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| Т | Тестирование |
| ТвР | Творческая работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *2 Семестр* | 15 | 15 | 0 |
| **1-8** | **Первый раздел** | 8 | 8 |  |
| 1 - 4 | **Тема 1. Учет априорной экспертной информации в задачах идентификации** Рассматриваются методы параметрической статистики, неравенства Крамера-Рао, метод максимального правдоподобия (ММП). Свойства ММП-оценок. Даются примеры оценивания параметров. Рассматриваются свойства ММП-оценок. Метод Байеса. Примеры. Учет априорной информации с помощью Обобщенного метода максимального правдоподобия (ОММП). Свойства ОММП-оценок. Примеры. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 5 - 8 | **Тема 2. Вероятностные регрессионные модели** Классическая схема метода наименьших квадратов (МНК). Обобщения МНК и их свойства. Робастное оценивание в линейных вероятностных моделях. Учет априорной экспертной информации в линейных вероятностных регрессионных моделях. Линейные прогнозные модели хаотических временных процессов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-15** | **Второй раздел** | 7 | 7 |  |
| 9 - 12 | **Тема 3. Анализ хаотических временных процессов** Стационарные временные процессы и их характеристики. Анализ стационарных временных процессов. Нестационарные временные процессы и их характеристики. Анализ нестационарных временных процессов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 - 15 | **Тема 4. Методы прогнозирования хаотических временных процессов** Методы прогнозирования временных процессов с помощью линейных вероятностных авто регрессионных моделей. Прогнозирование детерминированных и хаотических временных процессов с помощью метрического анализа. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 3 | 3 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Математические методы обработки данных хаотических временных процессов» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (32 часа) занятия проводятся в форме продвинутых лекций и практических (семинарских) занятий.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются активные формы, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов (24 часа) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы. Используются активные и интерактивные формы проведения занятий: семинары в диалоговом режиме; разбор конкретных ситуаций; публичные доклады с презентациями и их обсуждение в студенческой группе, различные виды групповых дискуссий; электронное тестирование знаний, умений и навыков. Основной формой проведения семинарских занятий является научно-практический семинар, в рамках которого студенты пишут рефераты, на базе лучших из которых готовят материалы для публикаций на Международных научных и научно - практических конференциях, а также в научных периодических журналах.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |

Оценочные средства приведены в приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ A22 Advances in Data Mining. Applications and Theoretical Aspects : 16th Industrial Conference, ICDM 2016, New York, NY, USA, July 13-17, 2016. Proceedings, Cham: Springer International Publishing, 2016

2. ЭИ C91 Cryogenic Engineering : , New York, NY: Springer New York,, 2007

3. ЭИ К 85 Метрический анализ и обработка данных : , Москва: Физматлит, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Р 58 R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : , Москва: ДМК Пресс, 2014

2. ЭИ К 85 Математические методы обработки неопределенных данных : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2006

3. 519 Б79 Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учебное пособие, Москва: Горячая линия-Телеком, 2014

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Крянев Александр Витальевич, д.ф.-м.н., профессор |  |