

**“Технология построения моделей процессов и объектов автоматизированного управления”
(осенний семестр).**

Направление подготовки **230100 «Информатика и вычислительная техника»/**

Профиль подготовки: **“Автоматизированные системы обработки информации и управления“**

Квалификация выпускника -**Бакалавр**

Цели и задачи дисциплины.

Целью курса является освоения студентами широкого спектра математических моделей, соответствующего программного обеспечения, а также технологии построения прикладных моделей для интегрированных автоматизированных систем управления в зависимости от поставленной задачи и характера имеющейся информации (инструментальной, статистической, нечеткой). Содержание курса призвано обеспечить будущих специалистов методологией проведения системного анализа технологических процессов и организационно-экономических объектов управления и соответствующими знаниями и умениями для правильного выбора математической модели и использования программного обеспечения.

Изучив курс, студенты должны **знать**: методы построения детерминированных, статистических и нечетких моделей и их компьютерную реализацию. Рассматриваются актуальные вопросы инжиниринга качества. По окончании курса студенты должны **уметь** строить регрессионные модели, проводить корреляционный анализ, решать с помощью дискриминантного и кластерного анализа задачи классификации, проводить нечеткое моделирование, использовать статистические методы для оценки качества. Базовый пакет – МАТЛАБ.

Объем дисциплины и виды учебной работы: лекции-2час./нед.; дисплейный класс 2час./нед. Курс читается в 7-ом семестре (18 недель). Итоговый контроль- зачет, курсовая работа, экзамен: зачет - итоговая оценка выполнения лабораторных и контрольных работ; курсовая работа подводит итог практическому освоению технологии имитационного моделирования, которое излагалось в предыдущем семестре.

Для успешного освоения материала данной дисциплины необходимо, чтобы слушатели обладали хорошими знаниями по теории вероятностей и математической статистике, программированию и пакетам прикладных программ.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. [Большаков А.А., Каримов Р.Н.](#) Методы обработки многомерных данных и временных рядов. Серия: [Специальность. Для высших учебных заведений](#). Издательство: [Горячая Линия - Телеком](#), 2007 г
2. Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.Д.Р. Физические основы математического моделирования Серия: Высшее профессиональное образование Издательство: Академия, 2005 г
3. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами МАТЛАБ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007.-288с/.
4. Григорьев Л.И. Моделирование систем. ч.2. Материалы лекций. Электронная версия. Сайт кафедры [asu.gubkin.ru](#), - 2006.
5. Степанкина О.А. Материалы к лабораторным работам. ч.2. Электронная версия. На сервере кафедры АСУ РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, - 2006.
6. Дьяконов В.П.МАТЛАБ – учебный курс.Спб.;Питер,2000.
7. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика в задачах и упражнениях: учебник для вузов.- М.:ЮНИТИ-ДАНА,2001.
8. Григорьев Л.И., Казаков Н.В, Мухина А.Г. Решение задачи идентификации динамических систем с помощью фильтра Калмана. Компьютерный практикум. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина . 2012.-41с

б) дополнительная литература

1. Айвазян С.А. Мхитарян В.И. Прикладная статистика. Основы эконометрии. Уч. Для вузов в 2х томах. 2001 г.
2. [Азиз Х., Сеттари Э.](#) Математическое моделирование пластовых систем. Petroleum Reservoir Simulation. Серия: [Современные нефтегазовые технологии](#). Издательство: [Институт компьютерных исследований](#), 2004 г.
3. Григорьев Л.И., Подгорнов В.М., Фастовец Н.О. Основы математической статистики в задачах нефтегазовой отрасли. Учебное пособие.- М.: ГАНГ, 1995.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH.- Спб.: БХВ-Петербург, 2003.
5. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. -М.: Наука, Гл.ред. физ.-мат. лит. 1981.
6. Саврасов Ю.С. Оптимальные решения.- учебное пособие М.: Радио и связь, 2000.- 152с.
7. Григорьев Л.И., Кершенбаум В.Я., Костогрызлов А.И. Системные основы управления конкурентоспособностью в нефтегазовом комплексе М.: Изд.-во НИИГ 2010- 374с.
8. Барашка А.К., Григорьев Л.И., Кузмицкий И.Ф.. Автоматизированные системы управления производством. Учебное пособие для вузов Республики Беларусь. Минск, БДТУ, 2009. -237с.
9. Основы компьютерного моделирования: Уч. пособие. М: РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, 2000-288с
10. Григорьев Л.И., Козлов И.В. Модели и программная реализация фракталов и аттракторов. Компьютерный практикум. РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина. М.:2003.-58с.

Перечень примерных вопросов к экзамену по курсу “Технология построения моделей процессов и объектов автоматизированного управления”

Методология

1. Классификация моделей Общие подходы к построению моделей с учетом характера исходной информации.

Статистические модели

2. Виды зависимостей. Регрессионный анализ.

3. Виды зависимостей. Корреляционный анализ.

4. Корреляционное отношение.

5. Классификация задач управления и идентификация систем.

6. Матричная форма МНК при построении моделей (этап оценки коэффициентов модели).

7. Матричная форма МНК при построении моделей (этап проверки значимости коэффициентов модели)

8. Матричная форма МНК при построении моделей (этап проверки адекватности полученной модели).

9. Проблема оценки адекватности моделей.

10. Составление статистических оценок; анализ наиболее часто используемых законов распределения.

11. Непараметрические статистики.

12. Планирование эксперимента. Основные определения.

13. Метод Бокса-Уилсона.

14. Задача классификации. Дискриминантный анализ.

15. Задача классификации. Кластерный анализ.

16. Постановка задачи фильтрации (фильтр Калмана-Бьюси).

Нечеткое моделирование.

17. Нечеткое представление информации; типовые функции принадлежности, мера нечеткости.

18. Общая схема нечеткого вывода.

Детерминированные динамические модели.

19. Единый подход к проблеме линеаризации.

20. Представление в пространстве состояний и модель “выход-вход”.
21. Управляемость и наблюдаемость.
22. Инвариантность систем.
23. Определение устойчивости; устойчивость по Ляпунову.
24. Подход к оценке устойчивости по линеаризованным уравнениям.
25. Прямой метод Ляпунова.
26. Компьютерные модели в автоматизированном управлении.

Подобие и моделирование.

27. Моделирование и подобие; динамические аналогии; критерии подобия. Пи-теорема.
28. Моделирование и подобие. Получение критериев подобия с помощью метода интегральных аналогов (пример с уравнением Навье-Стокса. Самоподобие и фракталы; определение и примеры.