

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы планирования эксперимента, идентификации и управления процессами химической технологии»

Дисциплина «Статистические методы планирования эксперимента, идентификации и управления процессами химической технологии» является частью программы магистратуры «Автоматизация и управление химико-технологическими процессами и производствами» по направлению «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

Цели и задачи дисциплины

формирование системы знаний, умений и навыков получения и обработки статистической информации с применением прикладных статистических методов и инструментов планирования активного эксперимента, идентификации объектов химической технологии, контроля и управления производственными процессами, обеспечивающими качество продукции..

Изучаемые объекты дисциплины

планы проведения оптимального активного эксперимента по изучению характеристик объектов исследования с применением входных, варьируемых на заданных планом уровнях, детерминированных испытательных воздействий; методы статистической обработки результатов планирования эксперимента по определению статических объекта управления и идентификации связей «входы объекта – выход» моделями в форме уравнений множественной регрессии; основы теории и математический аппарат искусственных нейронных сетей и нечеткой логики; идентификация на основе аппарата искусственных нейронных сетей и нечеткой логики объектов интеллектуализированных систем контроля и управления; инструменты прикладных пакетов нейронных сетей и нечеткой логики систем компьютерной математики; методы оценки значений показателей качества, уровня качества и идентификации продукции; методы выборочного статистического контроля качества; стандартизованные методики статистического контроля и управления качеством продукции и процессов; методики прикладных статистических расчетов при контроле и управлении производством продукции..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	112	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	54	54	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	104	104	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Искусственные нейронные сети.	10	8	4	21
Основные проблемы, решаемые в контексте нейронных сетей, в т.ч. нейрокомпьютеров, идентификации объектов и создания интеллектуальных систем управления. Модель искусственного (формального) нейрона, его биологическая параллель. Классификация нейронных сетей и их свойства. Обучение искусственных нейронных сетей (ИНС). Обучение ИНС «с учителем», алгоритм обратного распространения ошибки. Обучение ИНС «без учителя», алгоритмы обучения Хебба и Кохонена. Применение алгоритмов в задаче кластеризации. Этапы нейросетевого проекта. Области применения ИНС. Пакеты прикладных программ разработки и применения ИНС.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Практическое применение прикладных статистических методов при производстве продукции	10	2	4	14
<p>Оценка среднего значения показателя качества продукции с учетом неравномерности и неравнозначности получения данных о значениях показателя, среднее по гистограмме и распределению значений показателя.</p> <p>Меры разброса показателя качества при производстве продукции: дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Выборочные оценки показателя качества продукции и уровня её дефектности (несоответствия).</p> <p>Нормальное распределение показателя качества, условия "нормальности", свойства нормального распределения, методика расчетов для "нормальных" случайных значений показателя.</p> <p>Методы статистического анализа данных о промышленной продукции и процессах (расслоение выборки, корреляция, регрессия, контрольные листки).</p> <p>Статистическое управление (регулирование) технологических процессов. Статистическая устойчивость (управляемость, воспроизводимость, работоспособность процесса. Тренд технологического процесса, методы определения тренда.</p> <p>Статистическое управление технологическими процессами, контрольные карты Шухарта (классы и виды карт).</p> <p>Характеристики контрольных карт Шухарта и управление ими.</p> <p>Статистический контроль качества продукции, риски потребителя (браковочный уровень качества) и поставщика (приемочный уровень качества), уровень несоответствия продукции (фактический, выборочная оценка, нормативный (NQL).</p> <p>Оперативная характеристика плана статистического контроля по альтернативному признаку - зависимость вероятности приёмки партии продукции от входного уровня несоответствий (приёмочного числа).</p> <p>Подходы к организации статистического контроля на основе заданий приемочного</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
уровня качества (AQL-концепция) и нормативного уровня качества (ПРП-концепция).				
Нечеткая логика (фаззи-логика) в задачах интеллектуализации систем контроля и управления процессами.	12	7	4	21
История развития теории нечетких множеств и нечеткой логики. Основная идея теории нечетких множеств и нечеткой логики, задачи контроля и управления, эффективно решаемые на основе их применения. Базовые понятия нечеткой логики. Операции с нечеткими множествами. Процедуры (правила) нечеткого логического вывода, нечеткие отношения между нечеткими множествами. Алгоритмизация задач нечеткого управления, алгоритмизация задачи регулирования, процедуры фаззи-логики в задачах управления. Функциональная структура системы нечеткого управления на основе концепции Мамдани, порядок синтеза системы. Преобразование правил нечеткого логического вывода, пример базы правил. Нечеткий регулятор на основе концепции Сугено-Такачи-Канга.				
Регрессионные модели на основе методов планирования эксперимента	10	7	8	22
Полный двухуровневый факторный эксперимент. Дробный двухуровневый факторный эксперимент. Схема дисперсионного и регрессионного анализа при параллельных опытах в матрице планирования. Центральное композиционное планирование второго порядка. Ортогональное центральное композиционное планирование. Трехуровневые планы второго порядка.				
Основы статистических методов управления качеством продукции.	6	0	4	15
Показатели качества продукции, их номенклатура и применяемость. Методы определения значений показателей и оценки уровня качества продукции. Основы квалиметрии. Идентификация продукции, методы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>идентификации.</p> <p>Контроль в системе управления качеством продукции, классификация видов контроля качества.</p> <p>Выборочный статистический контроль.</p> <p>Применение методов математической статистики в организации выборочного контроля.</p> <p>Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку, по качественному признаку, по количественному признаку.</p> <p>Планы статистического контроля по альтернативному признаку.</p> <p>Статистические инструменты управления качеством.</p>				
Планирование эксперимента в решении задач оптимизации технологических процессов.	6	3	3	11
<p>Обработка априорной информации об объекте автоматизации при формировании факторного пространства на основе метода экспертных оценок. Метод рангов.</p> <p>Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика целевой функции (критерия оптимальности технологического процесса) Бокса-Уилсона.</p> <p>Симплексный метод оптимизации. Симплекс-планирование эксперимента непосредственно на объекте оптимизации.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	54	27	27	104
ИТОГО по дисциплине	54	27	27	104