

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное и программное обеспечение эксперимента»

Дисциплина «Компьютерное и программное обеспечение эксперимента» является частью программы бакалавриата «Прикладная механика (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области статистических методов экспериментальной механики, современных компьютерных и программных средств обеспечения эксперимента, а также умений эффективного использования компьютерного и программного обеспечения в экспериментальных исследованиях.

Изучаемые объекты дисциплины

Экспериментальные данные; математическая статистика и теория вероятности; планирование эксперимента; пакет прикладных программ компьютерного обеспечения эксперимента STATISTICA.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)		32	32
- лабораторные работы (ЛР)		36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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
5-й семестр				
Пределные теоремы	2	2	0	6
Рассматриваются теоремы больших чисел (неравенство Чебышева и вторая теорема Чебышева) и центральная предельная теорема (теорема Ляпунова). На основе теорем выводятся соотношения для определения количества испытаний требуемых для попадания среднего арифметического случайных величин, распределенных по различным законам распределения, в определенный интервал с заданной вероятностью.				
Статистическая проверка гипотез	4	4	3	8
Приводится постановка задачи проверки статистических гипотез. Вводятся понятия доверительной вероятности и ошибок первого, второго рода. Устанавливается общий алгоритм проверки статистических гипотез. Рассматриваются задачи проверки параметрических гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий двух генеральных совокупностей при различных начальных данных.				
Многофакторный регрессионный анализ	2	4	0	8
Приводится постановка задачи определения многофакторного регрессионного соотношения. Проверяется зависимость факторов между собой и их влияние на зависимую переменную. Выводится соотношение для определения вектора коэффициентов регрессионного соотношения и проводится проверка их значимости. Устанавливаются характеристики качества подобранной регрессионной модели.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Природа статистического характера результатов эксперимента. Основные источники погрешностей. Основные понятия теории вероятности. Случайные величины и их характеристики	2	2	0	6
Цели и задачи физического эксперимента. Виды измерений. Источники погрешностей и их классификация. Природа статистического характера результатов эксперимента. Случайные события: классификация, правила сложения и умножения случайных событий, следствия из правил сложения и умножения. Случайные величины и способы их описания: формы законов распределения, основные числовые характеристики.				
Планирование эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы эксперимента	2	2	0	6
Приводится постановка задач дробного и центрального факторных экспериментов. Способы кодирования матрицы планирования. Определяются коэффициенты многофакторного уравнения линейной регрессии. Устанавливаются критерии качества регрессионной модели и способы его улучшения.				
Доверительные интервала основных числовых характеристик генеральной совокупности	2	2	3	8
Вводятся понятия интервальной оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Устанавливается общий алгоритм получения интервальных оценок. Приводятся определения и основные свойства законов распределения: «Хи-квадрат», Стьюдента им Фишера. Выводятся доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии при различных начальных данных.				
Основные законы распределения вероятностей, используемые в теории вероятности и математической статистике	2	2	2	6
Рассматриваются различные постановки задач, решение которых приводит к конкретному виду закона распределения случайной величины (задача Бернулли в общем случае — биномиальный и геометрический законы распределения,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
задача Бернулли для редких событий — закон Пуассона, задача Бернулли с заданными средними характеристиками появления события — экспоненциальный закон распределения, описание погрешностей — равномерный закон распределения, описания ошибок измерения — нормальный закон распределения). Приводится описание основных характеристик рассмотренных законов распределения.				
Планирование факторного эксперимента как задача получения максимума полезной информации при минимуме затрат на экспериментальное исследование. Связь с факторным и регрессионным анализом	4	4	2	8
Определяются цели и задачи планирования эксперимента. Определяются критерии выбора экспериментальной области факторного пространства, способы кодирования полного факторного эксперимента. Устанавливаются свойства полного факторного плана. Определяются коэффициенты многофакторного уравнения линейной регрессии. Приводится алгоритм анализа регрессионной модели.				
Основные определения математической статистики. Оценки числовых характеристик генеральной совокупности	2	2	0	6
Определяются цели и задачи математической статистики. Вводятся основные определения математической статистики. Правила построения эмпирических функции распределения и плотности распределения вероятностей. Определяется понятие оценки числовых характеристик генеральной совокупности, перечисляются предъявляемые к ней требования. Выводятся точечные оценки для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.				
Корреляционный анализ	2	2	2	6
Определяются цели и задачи корреляционного анализа. Выводится точечная и интервальная оценки для коэффициента корреляции. Рассматривается задача о проверке гипотезы о значимости коэффициента корреляции для различных объемов выборки. Вводится определение корреляционного соотношения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Однофакторный регрессионный анализ. Построение различных статистических моделей для интерпретации экспериментальных данных	4	4	2	8
Определяются цели и задачи регрессионного анализа. Приводится постановка задачи однофакторного регрессионного соотношения. Устанавливаются ограничения на закон распределения неучтенных случайных факторов. Выводятся соотношения для определения коэффициентов линейного уравнения регрессии и проводится проверка их значимости. Устанавливаются характеристики качества подобранной регрессионной модели.				
Функции от случайных аргументов. Система случайных величин, её смысл как системы характеристик, полученных на одном и том же пространстве элементарных событий	2	2	2	6
Выводятся соотношения для определения законов распределения и числовых характеристик случайных величин, которые являются функциями от случайных величин с заданным законом распределения. Рассматриваются примеры функций, позволяющие получить логнормальное распределение и нормированное нормальное распределение. Устанавливаются соотношения для определения вероятности попадания в отрезок нормально распределенной случайной величины. Выводится правило «трех сигм». Вводятся понятия системы случайных величин (случайного вектора). Дается определение: совместного закона распределения и его связи с законами распределения компонент случайного вектора, условных законов распределения и числовых характеристик (корреляционный момент, условные дисперсии и математические ожидания)				
Дисперсионный анализ	2	4	2	8
Определяются цели и задачи дисперсионного анализа. Вводятся понятия и соотношения для факторной, остаточной и общей дисперсий. Устанавливаются ограничения, накладываемые на вид остаточной дисперсии. Вводятся критерий Кохрена, для проверки условия воспроизводимости				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
остаточных дисперсий. Определяется критерий Фишера и проверяется гипотеза о значимости критерия Фишера.				
ИТОГО по 5-му семестру	32	36	18	90
ИТОГО по дисциплине	32	36	18	90