

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
Д.т.н., профессор

_____ Кожина Т. Д.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине _____ ФД.А.02 Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных

(наименование дисциплины)

для подготовки аспирантов _____ по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

Кафедра «Резание материалов, станки и инструменты имени С. С. Силина»

Распределение часов

Вид занятий	Количество часов	Зачетных единиц
Лекции	10	
Практические занятия	8	
Лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа	90	
Всего часов	108	3
Форма контроля (зач., экз.)	зач.	

Программу составили д-р техн. наук, проф. _____ Волков Д. И.
(подписи) (фамилии, и.о.)

Рабочая программа рассмотрена на _____ заседании кафедры «Резание материалов, станки и инструменты» им. С. С. Силина, протокол № _____ от « _____ » _____ 2011 г.

Заведующий кафедрой _____ Волков Д. И.
(подпись) (фамилия, и.о.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТАДиОМ _____ Безъязычный В.Ф.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена в соответствии с программой подготовки аспирантов по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение навыков использования методов планирования при постановке экспериментов и обработке экспериментальных данных.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является ознакомление с общими понятиями и определениями математической статистики, теории планирования эксперимента и систем обработки экспериментальных данных.

В результате изучения данной дисциплины аспирант, специализирующийся в области исследований технологии и процессов механической и физико-технической обработки получить представление о методах планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных и получения эмпирических математических моделей, в том числе, с использованием специализированных программ для ЭВМ.

1.3 Рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины базируется на знании высшей математики, теории вероятностей, информатики, а также на сведениях, полученных при изучении технологии машиностроения, процессов резания и режущих инструментов.

Методы, излагаемые в данной дисциплине, в дальнейшем используются при изучении профилирующих дисциплин, в исследовательской работе и диссертационной работе аспирантов.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Введение. Основные этапы и содержание экспериментальных исследований.

2.2 Погрешности измерения. Измерения и их классификация. Виды погрешностей. Округление погрешностей и результатов измерений. Относительная погрешность. Погрешности в косвенных измерениях.

2.3 Статистический анализ случайной величины. Среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Проверка выборки на соответствие нормальному закону распределения.

2.4 Сравнение результатов экспериментов. Оценка однородности выборки. Сравнение средних значений двух выборок. Оценка выделяющихся экспериментальных данных.

2.5 Обработка экспериментальных данных при однофакторном эксперименте. Особенности эксперимента по определению функциональной зависимости. Подбор аппроксимирующих функций. Метод наименьших квадратов.

2.6 Стохастическая связь и корреляция. Корреляционный анализ. Парная и множественная корреляция. Определение тесноты связей.

2.7 Планирование и обработка данных многофакторного эксперимента. Основные понятия в планировании эксперимента. Исходные данные для планирования эксперимента. Полиномиальные модели. Полный факторный эксперимент. Эффект взаимодействия факторов.

2.8 Планирование с преобразованием параметров. Статистическая обработка результатов многофакторного эксперимента.

2.9 Методика выполнения оптимизационного многофакторного эксперимента. Метод крутого восхождения. Симплекс-метод. Метод случайного баланса.

2.10 Пакеты программного обеспечения для обработки экспериментальных данных.

2.11 Автоматизированный эксперимент. Основные понятия. Процесс обработки данных автоматизированного эксперимента. Перспективы развития автоматизированного эксперимента.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Темы практических заданий формулируются индивидуально, в соответствии с темами диссертационной работы.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

4.1 Кацев П. Г. Статистические методы исследования режущего инструмента. - М.: Машиностроение, 1974. - 231 с.

Дополнительная литература

4.2 Введение в анализ экспериментальных данных: Учебное пособие / В. А. Годлевский: ИвГУ. - Иваново, 1993. - 176 с.

4.3 Тихонов А. Н., Уфимцев М. В. Статистическая обработка результатов экспериментов: Учебное пособие / МГУ. - М., 1988. – 174 с.

4.4 Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 390 с.

4.5 Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1976. - 279 с.

4.6 Большев Л. Н., Смирнов Н. В. Таблицы математической статистики. - М.: Наука, 1983. - 416 с.

4.7 Налимов В. В., Чернова Н. А. Статистические методы планирования экспериментов. - М.: Наука, 1965. - 340 с.

4.8 Зайдель А. Н. Погрешности измерения физических величин. - Л.: Наука, 1985. - 112 с.

4.9 Новацкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1985. - 248 с.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ АСПИРАНТАМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Аспирантам при подготовке к зачету рекомендуется использовать указанную литературу, а также справочники по статистике и описания программного обеспечения используемого при расчетах на ЭВМ. Уделять внимание непрерывному использованию ЭВМ при выполнении исследовательских работ и подготовке кандидатской диссертации.

6 СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ (ЗАЧЁТНЫХ) ВОПРОСОВ

6.1 Зачет по курсу лекций и практическим занятиям проводится в письменном виде.

6.2 Зачетные билеты содержат следующие вопросы:

1. Основные этапы и содержание экспериментальных исследований.
2. Погрешности измерения. Измерения и их классификация. Виды погрешностей. Округление погрешностей и результатов измерений. Относительная погрешность. Погрешности в косвенных измерениях.
3. Статистический анализ случайной величины. Среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Проверка выборки на соответствие нормальному закону распределения.
4. Сравнение результатов экспериментов. Оценка однородности выборки. Сравнение средних значений двух выборок. Оценка выделяющихся экспериментальных данных.
5. Обработка экспериментальных данных при однофакторном эксперименте. Особенности эксперимента по определению функциональной зависимости. Подбор аппроксимирующих функций.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Стохастическая связь и корреляция. Корреляционный анализ. Парная и множественная корреляция. Определение тесноты связей.
8. Планирование и обработка данных многофакторного эксперимента. Основные понятия в планировании эксперимента.
9. Исходные данные для планирования эксперимента. Полиномиальные модели. Полный факторный эксперимент. Эффект взаимодействия факторов.
10. Планирование с преобразованием параметров. Статистическая обработка результатов многофакторного эксперимента.
11. Методика выполнения оптимизационного многофакторного эксперимента. Метод крутого восхождения.
12. Симплекс-метод. Метод случайного баланса.
13. Пакеты программного обеспечения для обработки экспериментальных данных.
14. Автоматизированный эксперимент. Основные понятия. Процесс обработки данных автоматизированного эксперимента. Перспективы развития автоматизированного эксперимента.