

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО И НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

код направления подготовки

6 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины «Основы инженерного и научного эксперимента» по ОПОП направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» является формирование у студентов знаний и компетенций в области планирования и организации научного и инженерного эксперимента, а также приобретение навыков обработки и анализа полученных экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО: дисциплина входит в вариативную часть блока 1 и является обязательной при освоении ОПОП бакалавриата по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

- способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);
- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);
- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Раздел №1. Статистический анализ экспериментальных данных.

Тема №1. Эксперимент и его роль в инженерной практике. Введение. Цель и задачи курса. Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. Качественный и количественный эксперимент. Лабораторный и промышленный эксперимент.

Тема №2. Числовые характеристики случайных величин. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Моменты случайной величины. Асимметрия. Мода. Медиана. Плотность вероятностей. Основы теории ошибок.

Тема №3. Функции распределения и их свойства. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Функция распределения случайной величины. Функция плотности вероятности. Проверка статистических гипотез. Отсев грубых погрешностей. «Правило трех сигм». Нормальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Пирсона (χ^2 -распределение). Распределение Стьюдента (t-распределение). Распределение Фишера (F-распределение). Преобразование распределений к нормальному.

Раздел №2. Основы корреляционного и регрессионного анализа.

Тема №4. Корреляционная зависимость и ее компоненты. Сущность корреляционной связи и корреляционной зависимости. Парная и множественная корреляция. Диаграммы рассеяния. Коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Коэффициенты ранговой корреляции. Анализ корреляционных матриц. Многомерный корреляционный анализ.

Тема №5. Однофакторная и многофакторная регрессия. Элементы матричной алгебры в регрессионном анализе. Выбор вида функции регрессии. Вывод уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. Линеаризация регрессионных зависимостей. Регрессионный анализ в Excel, MathCAD и GNURegression.

Тема №6. Дисперсионный анализ. Задачи дисперсионного анализа. Структура дисперсии и разбиение суммы квадратов. Проведение однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. Линейные модели дисперсионного анализа. Оценка адекватности модели дисперсионного анализа. Многомерный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ в Excel.

Раздел №3. Математические методы планирования эксперимента.

Тема №7. Полный факторный эксперимент. Факторы и параметр оптимизации. Выбор параметра оптимизации, уровней факторов и интервалов варьирования. Проверка воспроизводимости опытов. Методика построения полного факторного эксперимента типа 2^k . Анализ результатов эксперимента.

Тема №8. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $1/4$ -реplik. Обобщающий определяющий контраст. Критерии оптимальности планов.

Тема №9. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации. Метод крутого восхождения по поверхности отклика (метод Бокса-Уилсона). Движение по градиенту. Расчет крутого восхождения. Реализация мысленных опытов. Принятие решения после крутого восхождения. Симплексный метод планирования. Метод деформируемого симплекса.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ: зачет с оценкой

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ: 3 ЗЕ

Составитель: доцент кафедры ТФиКМ

Заведующий кафедрой ТФиКМ

Председатель
учебно-методической комиссии
направления 22.03.01 «Материаловедение
и технологии материалов»

_____ 2015 г.

Печать МТФ



Е.С. Прусов

В.А. Кечин

В.А. Кечин