

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методология научных исследований и компьютерного моделирования в сварке»

Дисциплина «Методология научных исследований и компьютерного моделирования в сварке» является частью программы бакалавриата «Машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.01 Машиностроение».

Цели и задачи дисциплины

формирование знаний в области планирования, организации научных исследований и моделирования процессов при сварке, обработки результатов экспериментов в машиностроении для контроля и управления процессами..

Изучаемые объекты дисциплины

Классификация объектов исследования. Метрологическое обеспечение эксперимента. Основы теории погрешностей. Статистическая обработка эмпирических данных. Планирование эксперимента с элементами регрессионного анализа. Метод анализа размерностей. Практическая номография. Методы моделирования. Аналитические модели сварочных процессов. Численное моделирование Современное программное обеспечение..

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: | 72 | 72 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | |
| - лекции (Л) | 18 | 18 |
| - лабораторные работы (ЛР) | 27 | 27 |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 25 | 25 |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 |
| - контрольная работа | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 |
| 2. Промежуточная аттестация | | |
| Экзамен | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 |
| Зачет | | |
| Курсовой проект (КП) | | |
| Курсовая работа (КР) | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 |

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 | | | | |
| Построение математических моделей электродуговой сварки, контактной стыковой сварки сопротивлением, электронно-лучевой сварки. | 2 | 4 | 4 | 8 |
| Сущность способа сварки, наиболее часто используемые расчетные схемы. Последовательность построения математической модели методом функций Грина. | | | | |
| Роль научных исследований в современном мире. | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Связь научных исследований и современных технологических процессов сварки. Компьютеризация научных исследований. Роль научных исследований в учебном процессе. | | | | |
| Матричный подход к регрессионному анализу. | 2 | 4 | 2 | 8 |
| Метод наименьших квадратов для одного фактора. Основные операции над матрицами. Регрессионный анализ. Примеры применения матричного метода. | | | | |
| Планирование эксперимента при исследовании технологического процесса. | 2 | 4 | 4 | 8 |
| Основные понятия и определения. Полный факторный эксперимент. Матрицы планирования при большом числе факторов. Дробный факторный эксперимент. Свойства матриц полного и дробного факторных экспериментов. Пример применения метода Бокса-Уилсона. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Крутое восхождение по поверхности отклика. Установление вида зависимости между двумя переменными величинами. Корреляционная зависимость. | | | | |
| Метрологическое обеспечение эксперимента. | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Определение метрологии. Понятие об измерении. Обеспечение единства измерений. Погрешность и точность измерений. Средства измерений. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Уравнение теплопроводности и способы его решения. | 2 | 4 | 4 | 8 |
| Уравнение теплопроводности. Основные понятия и определения теории теплопроводности. Последовательность вывода дифференциального уравнения теплопроводности для одномерного и трехмерного случая. Решение уравнений теплопроводности. Функция Грина. Общие сведения о решении уравнения теплопроводности методом конечных разностей (численные методы) для одномерной задачи теплопроводности. | | | | |
| Численное моделирование на компьютере. | 1 | 4 | 3 | 8 |
| Знакомство с методами сеток как методом численного моделирования. Последовательность действий для решения уравнения теплопроводности методом сеток на компьютере. | | | | |
| Общие сведения о методологии научного познания. Организация и управление научным коллективом. | 1 | 0 | 2 | 4 |
| Определение и характеристика методологии научного познания. Общие черты независимо от области исследований. Уровни и методы исследований. Методы эмпирического уровня исследований. Методы теоретического уровня исследований. Методы комплексного эмпирического и теоретического уровня исследований. Этапы и составные части научно-исследовательских работ. Поиск научной информации. Разработка методики теоретического и экспериментального исследования. План эксперимента. Методы оценки экономической эффективности исследования. Основные принципы организации и управления научным коллективом. | | | | |
| Практическая номография. | 2 | 4 | 2 | 8 |
| Сущность метода. Погрешность технических расчетов при аналитических методах вычислений. Погрешность технических расчетов при номографических методах вычислений. Сетчатые номограммы с равномерными шкалами. Уравнения с двумя и тремя переменными. Сетчатые номограммы с логарифмическими шкалами. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Логарифмические координаты. Построение логарифмических сеток. Построение номограмм на логарифмических сетках. Уравнения с тремя и более переменными. | | | | |
| Статистическая обработка эмпирических данных. | 2 | 0 | 2 | 4 |
| Основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики. Плотность и интегральная функция распределения случайных величин. Основные параметры теоретического и эмпирического распределения. Техника вычисления параметров эмпирического распределения. Нормальное распределение. Нормированное нормальное распределение. Нормированная функция Лапласа. Определение доверительных границ математического ожидания. | | | | |
| Метод анализа размерностей. | 2 | 3 | 2 | 8 |
| Единицы физических величин. Размерности физических величин. Вывод формул и уравнений методом анализа размерностей. Практическое применение метода размерностей и его эффективность. | | | | |
| ИТОГО по 5-му семестру | 18 | 27 | 25 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 18 | 27 | 25 | 72 |