

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 для моделирования процессов..

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				
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.				
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. Варианты планирования и обработки опытных данных с использованием программного обеспечения. Установление вида зависимости между двумя переменными величинами. Корреляционная зависимость.				
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.				
Построение математических моделей электродуговой сварки, контактной стыковой сварки сопротивлением, электронно-лучевой сварки.	2	4	4	8
Сущность ЭЛС, наиболее часто используемые расчетные схемы. Последовательность построения математической модели методом функций Грина. Компьютеризация 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
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. Логарифмические координаты. Построение логарифмических сеток. Построение номограмм на логарифмических сетках. Уравнения с тремя и более переменными.				
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.				
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.				
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 в пакете MathCAD. Функция Грина. Общие сведения о решении				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
уравнения теплопроводности методом конечных разностей (численные методы) для одномерной задачи теплопроводности.				
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 на компьютере в пакете MathCad.				
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. Использование стандартных офисных приложений и прикладного программного обеспечение при статистической обработке.				
Метрологическое обеспечение эксперимента.	1	0	0	4
Определение метрологии. Понятие об измерении. Обеспечение единства измерений. Погрешность и точность измерений. Средства измерений.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	27	25	72
ИТОГО по дисциплине	18	27	25	72