

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

2 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Моделирование тепловых процессов обработки материалов» являются: изучение экспериментальных и аналитических методов исследования тепловых процессов; формирование фундаментально-теоретического базиса; развитие способностей к самостоятельному использованию и разработке математических и расчетных моделей тепловых процессов.

Задачи изучения дисциплины: изучить теоретические основы тепловых процессов (ТПр) при обработке материалов; изучить методы экспериментальных исследований тепловых процессов ТПр; изучить аналитические методы описания ТПр; освоить методы моделирования ТПр.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана, обозначение Б1.В.ОД.1.

Данная дисциплина по своему содержанию и логическому построению в учебном процессе подготовки магистра связана непосредственно с такими дисциплинами как «Автоматизация технологических процессов», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Моделирование средств и систем автоматизации», «Технические средства автоматизации» и др.. Студенты должны знать основы технологии машиностроения, теорию автоматического управления и моделирования систем управления, современное оборудование, состав и структуру систем управления, владеть основами измерения быстропротекающих процессов нагрева и охлаждения, методиками исследования и навыками анализа и обобщения научной информации, знать состояние и возможности использования в автоматизации современных информационных и интернет-технологий.

Практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, являются Научно-исследовательская работа, Исследовательская практика и Преддипломная практика.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

ПК-15 - способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ,

синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов;

ПК-16 - способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины включает в себя лекционные, практические и лабораторные занятия, выполнение курсового проекта. Для подготовки ко всем видам занятий, рейтинг контролю и зачету предусмотрена самостоятельная работа.

1. Основы теории тепловых процессов

Введение, цели и задачи изучения дисциплины. Математические модели тепловых процессов (ТПр). Режимы теплопередачи. Теплообмен теплопроводностью. Теплофизические свойства обрабатываемых материалов. Удельный тепловой поток. Градиент температурного поля. Теплообмен лучеиспусканием. Конвективный теплообмен

2. Моделирование ТПр кристаллизации металла

Математическая модель теплового взаимодействия кристаллизующегося металла с металлической формой. Количество теплоты, аккумулированное формой. Расчет удельного теплового потока. Экспериментально-аналитический метод. Вычислительная устойчивость расчетной схемы. Моделирование ТПр лазерной обработки металлов. Классификационная диаграмма современных технологий обработки материалов. Концентрация энергии различных источников Математические модели ТПр Постановка и решение тепловых задач лазерной обработки

3. Результаты моделирования. Расчетные модели ТПр. Анализ результатов экспериментальных исследований и моделирования.

Перечень практических работ

№	Название
1.	Влияние давления, создаваемого в кристаллизующемся металле, на степень переохлаждения
2.	Решение задачи теплопроводности численным методом
3.	Выбор методики расчета ТПр лазерной обработки и анализ исходных данных
4.	Лазерная обработка точечным источником
5.	Лазерная обработка Гауссовым точечным источником
6.	Обработка объемным (лазер или электронный пучок) точечным источником
7.	Лазерная обработка мощным быстро движущимся источником
8.	Лазерная обработка Гауссовым распределенным источником
9.	Лазерная сварка точечным импульсным лазерным источником

Перечень лабораторных работ

№	Название
1.	Экспериментальное исследование тепловых процессов в кристаллизующемся металле
2.	Анализ тепловых процессов в системе «Кристаллизующийся металл – металлическая форма»
3.	Использование результатов моделирования тепловых процессов при раз работке системы управления процессом кристаллизации
4.	Импульсная лазерная обработка неподвижным точечным источником

5.	Лазерная обработка Гауссовым точечным источником
6.	Обработка объемным лазерным точечным источником
7.	Лазерная обработка мощным быстро движущимся источником

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 6

Составитель: доцент кафедры АТП Кирилина А.Н. Кирилина

Заведующий кафедрой АТП Коростелев В.Ф. Коростелев

Председатель
учебно-методической комиссии направления 15.04.04 – Автоматизация
технологических процессов и производств: Коростелев В.Ф. Коростелев

Декан МТФ Елкин А.И. Елкин

Дата: 11.02.14

