

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория литейных процессов»

Дисциплина «Теория литейных процессов» является частью программы магистратуры «Машины и технология литейного производства» по направлению «15.04.01 Машиностроение».

Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок в машиностроении, в частности, в литейном производстве с применением современных прикладных компьютерных программ..

Изучаемые объекты дисциплины

– свойства металлов и сплавов в твёрдом и жидком состоянии; – теоретические основы рафинирования и модифицирования литейных сплавов; – закономерности заполнения литейных форм чугуном, сталью и цветными сплавами; – тепловое взаимодействие отливки и формы; – закономерности усадочных процессов, причины образования раковин, пористости, напряжений и трещин в отливках..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
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)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	52	52	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

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
2-й семестр				
Гидравлические процессы	6	0	17	48
<p>Тема 10. Свойства расплавленных металлов как жидкостей Представление о расплаве как о реологическом теле, структура потока, движение неметаллических частиц в потоке сплава и их задержание, охлаждение металла при разливке.</p> <p>Тема 11. Жидкотекучесть Жидкотекучесть: виды, методы определения; жидкотекучесть чистых металлов и сплавов, влияние свойств литейной формы на жидкотекучесть, расчет жидкотекучести, заполняемость форм.</p> <p>Тема 12. Проектирование и расчет литниковых систем Классификация способов заливки форм, типы литниковых систем, время заливки, заполняемость форм, расчет узкого сечения, определение размеров остальных элементов литниковой системы, методы исследования процесса течения металла.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Кристаллизация сплавов	6	0	18	48
<p>Тема 1. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Фазовые диаграммы и фазовые переходы, газообразное состояние вещества, строение твердых тел (полиморфные превращения, дефекты кристаллического строения, строение сплавов), плавление вещества, теории плавления (дырочная теория, модель позиционного плавления, колебательная теория).</p> <p>Тема 2. Строение и свойства металлических расплавов. Модельные теории строения жидкостей (модель жидких сфер, модель Дж. Бернала, дырочная теория, теория сиботаксисов Стюарта, квазиполикристаллические модели, квазихимическая модель и кластерная теория), особенности строения металлических расплавов, свойства металлических расплавов (температура плавления, плотность, поверхностное натяжение, смачиваемость, вязкость, диффузия).</p> <p>Тема 3. Условия кристаллизации металлов и сплавов Термодинамические условия кристаллизации, образование зародышей твердой фазы, кинетика кристаллизации, механизм кристаллизации, образование дефектов кристаллического строения, новые представления о строении жидкостей и их кристаллизации.</p> <p>Тема 4. Формирование кристаллического строения Кристаллизация чистых металлов, кристаллизация сплавов: кристаллизация твердых растворов, концентрационное переохлаждение, кристаллизация эвтектических сплавов.</p> <p>Тема 5. Формирование макроструктуры отливок Основные положения современной теории кристаллизации, образование наружной резкоохлажденной и столбчатой зон, формирование центральной равноосной зоны, формирование конуса охлаждения; влияние условий кристаллизации на структуру отливок: влияние интервала</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>кристаллизации сплава, скорости кристаллизации, перегрева, перемешивания расплава, влияние примесей.</p> <p>Тема 6. Управление макро- и микроструктурой сплавов</p> <p>Получение отливки с заданной структурой (равноосной, столбчатой), величина зерна литых сплавов, границы зерна, микроструктура литых сплавов; модифицирование сплавов: модификаторы первого и второго родов, специальные методы модифицирования, виды модифицирования,</p> <p>Тема 7. Ликвация в сплавах</p> <p>Дендритная ликвация, зональная ликвация (прямая, обратная, гравитационная, полосчатая), методы устранения зональной ликвации.</p> <p>Тема 8. Газы и неметаллические включения в сплаве</p> <p>Растворимость газов в расплавленных металлах, химическое взаимодействие газов с жидким металлом, выделение газов в процессе затвердевания; дефекты газового характера в стальных отливках, эндогенные и экзогенные неметаллические включения, методы устранения дефектов газового характера, рафинирование расплава.</p> <p>Тема 9. Кристаллизация в особых условиях</p> <p>Кристаллизация при высоких скоростях охлаждения; получение монокристаллических изделий, особенности кристаллизации лопаток авиационных двигателей, получение компактных нанокристаллических материалов.</p>				
Тепловые, усадочные и физико-химические процессы	6	0	17	48
<p>Тема 13. Тепловые процессы</p> <p>Классификация литейных форм, тепловые свойства литейных сплавов и материалов форм, строение области затвердевания, расчет затвердевания полупространства, влияние конфигурации отливки и технологических факторов на затвердевание, методы исследования затвердевания отливок.</p> <p>Тема 14. Усадочные процессы</p> <p>Физическая природа усадки, усадочная пористость, расчет усадочных раковин, влияние технологических факторов и состава</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>сплава на формирование усадочных раковин; прибыли и их классификация, инженерные методы расчета прибылей, регулирование работы прибылей и организация питания; усадочные деформации, трещины, временные и остаточные напряжения.</p> <p>Тема 15. Усадочные процессы</p> <p>Физико-химические процессы на границе отливок с формой, газовый режим формы, окисление поверхности отливки в газовой атмосфере формы. Карбидообразование в поверхностном слое стальных отливок.</p> <p>Взаимодействие оксидов на поверхности отливки с материалами формы. Возникновение различных видов пригара. Способы повышения качества отливок. Поверхностное легирование.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	52	144
ИТОГО по дисциплине	18	0	52	144