

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория литейных процессов»

Дисциплина «Теория литейных процессов» является частью программы магистратуры «Инновационные технологии аддитивного и литейного производства» по направлению «15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

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
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

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
1-й семестр				
Тепловые, усадочные и физико-химические процессы	2	0	4	16
<p>Тема 13. Тепловые процессы 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 Физическая природа усадки, усадочная пористость, расчет усадочных раковин, влияние технологических факторов и состава 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 Физико-химические процессы на границе отливок с формой, газовый режим формы, окисление поверхности отливки в газовой атмосфере формы. Карбидообразование в поверхностном слое стальных отливок. Взаимодействие оксидов на поверхности отливки с материалами формы. Возникновение различных видов пригара. Способы повышения качества отливок. Поверхностное легирование.</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
Гидравлические процессы	4	0	6	14
<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>				
Кристаллизация сплавов	4	0	6	14
<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</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>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. 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 кристаллизации сплава, скорости кристаллизации, перегрева, перемешивания расплава, влияние примесей.</p> <p>Тема 6. Управление макро- и микроструктурой сплавов 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 Дендритная ликвация, зональная ликвация (прямая, обратная, гравитационная, полосчатая), методы устранения зональной ликвации.</p> <p>Тема 8. Газы и неметаллические включения в сплаве Растворимость газов в расплавленных металлах, химическое взаимодействие газов с жидким металлом, выделение газов в процессе затвердевания; дефекты газового характера в стальных</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
отливках, эндогенные и экзогенные неметаллические включения, методы устранения дефектов газового характера, рафинирование расплава. Тема 9. Кристаллизация в особых условиях Кристаллизация при высоких скоростях охлаждения; получение монокристаллических изделий, особенности кристаллизации лопаток авиационных двигателей, получение компактных нанокристаллических материалов.				
ИТОГО по 1-му семестру	10	0	16	44
ИТОГО по дисциплине	10	0	16	44