

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Литейные сплавы, плавка и кристаллизация»

Дисциплина «Литейные сплавы, плавка и кристаллизация» является частью программы бакалавриата «Машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.01 Машиностроение».

#### **Цели и задачи дисциплины**

получение студентами теоретических знаний о физико-химических процессах, протекающих при кристаллизации литейных сплавов и комплекса знаний, умений и навыков в области теории и технологии получения современных железоуглеродистых и цветных сплавов и процессов их плавки.

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- литейные сплавы, применяемые в современном машиностроении для изготовления литых заготовок;
- способы предотвращения дефектов в отливках;
- стандартные испытания по определению показателей физико-механических свойств используемых материалов;
- теоретические положения кристаллизации в реальных условиях;
- условия кристаллизации металлов и сплавов
- общие характеристики железоуглеродистых и цветных литейных сплавов;
- состав работ при проектировании технологического процесса плавки железоуглеродистых и цветных сплавов;
- оборудование и технологии плавки железоуглеродистых и цветных литейных сплавов;
- методы определения литейных свойств железоуглеродистых и цветных сплавов;
- литейные свойства железоуглеродистых и цветных литейных сплавов;
- технологический процесс плавки при получении отливок из железоуглеродистых и цветных литейных сплавов;.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	124	54	70
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	58	18	40
- лабораторные работы (ЛР)	30	16	14
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	18	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	164	90	74
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	324	180	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				
Кристаллизация металлов и сплавов	4	4	4	30
Тема 1. 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. Тема 2. Формирование кристаллического строения. Теоретические положения кристаллизации в реальных условиях. Основные положения современных теорий кристаллизации. Влияние условий кристаллизации на структуру отливок.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Свойства металлов и сплавов	14	12	14	60
<p>Тема 3. Формирование макроструктуры отливок. Теоретические положения кристаллизации в реальных условиях. Основные положения современных теорий кристаллизации. Влияние условий кристаллизации на структуру отливок.</p> <p>Тема 4. Управление макроструктурой. Получение отливок с заданной структурой. Величина зерна литых сплавов. Модифицирование сплавов.</p> <p>Тема 5. Управление микроструктурой. Получение отливок с заданной структурой. Модифицирование сплавов.</p> <p>Тема 6. Ликвация в сплавах. Дендритная ликвация. Зональная ликвация.</p> <p>Тема 7. Газы в сплавах. Растворимость газов в расплавленных металлах. Химическое взаимодействие газов с расплавленным металлом. Выделение газов в процессе затвердевания. Дефекты стальных отливок газового характера. Методы устранения газовых дефектов. Рафинирование расплавов. Раскисление металлических расплавов.</p> <p>Тема 8. Неметаллические включения в сплавах. Неметаллические включения. Рафинирование расплавов. Раскисление металлических расплавов.</p> <p>Тема 9. Кристаллизация в особых условиях. Кристаллизация при высоких скоростях охлаждения. Получение монокристаллических изделий. Особенности кристаллизации лопаток авиационных двигателей.</p> <p>Тема 10. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Усадка литейных сплавов. Напряжения в отливках. Горячеломкость сплавов.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	18	90
6-й семестр				
Тяжелые сплавы	5	2	2	6
<p>Тема 14. Сплавы благородных металлов. Золото и его сплавы. Серебро и его сплавы. Сплавы палладия. Сплавы, имитирующие драгоценные металлы.</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
Тема 15. Сплавы тугоплавких металлов. Взаимодействие с другими элементами. Химический состав сплавов на основе тугоплавких металлов. Механические свойства сплавов на основе тугоплавких металлов. Перспективы применения сплавов на основе тугоплавких металлов в авиационном машиностроении.				
Плавка цветных сплавов	5	2	2	20
Тема 16. Особенности плавки цветных сплавов Тема 17. Приготовление лигатур и предварительных сплавов. Тема 18 Плавка легких сплавов Тема 19 Плавка сплавов средней плотности Плавка тяжелых сплавов				
Железоуглеродистые литейные сплавы	10	4	4	18
Тема 1. Основы формирования структуры и свойств железоуглеродистых сплавов. Общие сведения о железе и железоуглеродистых сплавах. Диаграммы состояния системы железо-углерод. Фазы и структурные составляющие в сталях и чугунах. Особенности кристаллизации чугунов. Определение вида графита образовавшегося при кристаллизации и охлаждении чугуна. Влияние различных факторов на кристаллизацию чугуна. Тема 2. Чугуны Классификация чугунов по составу, свойствам и области применения. Структура и механические свойства чугунов. Состав и свойства серых чугунов. Состав и свойства ковких чугунов. Получение отливок из чугуна с вермикулярным графитом. Легированные чугуны со специальными свойствами. Состав и свойства антифрикционных чугунов. Определение литейных свойств синтетических чугунов. Тема 3. Литейные стали. Классификация литейных сталей. Состав и свойства углеродистых литейных сталей. Состав и свойства легированных литейных сталей. Определение структуры хладостойкой стали в литом состоянии.				
Плавка железоуглеродистых литейных сплавов	10	2	2	18
Тема 4. Плавка чугуна				

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>Классификация способов плавки. Преимущества и недостатки различных способов. Технологические особенности плавки чугуна в вагранке. Конструкция и состав современного ваграночного комплекса. Физико-химические основы плавки чугуна в вагранке с кислой средой. Технологические особенности плавки чугуна и взаимосвязь параметров плавки. Определение метода интенсификации ваграночной плавки чугуна. Десульфация и дефосфорация ваграночного чугуна. Методы внепечной обработки чугуна. Конструктивные особенности коксово-газовых вагранок для плавки чугуна. Плавка чугуна в газовых вагранках. Плавка высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Модифицирование чугуна. Особенности технологии плавки ковкого чугуна. Тема 5. Выплавка стали в литейных цехах</p> <p>Классификация способов плавки стали в литейных цехах и шихтовые материалы. Определение реакций окисления и восстановления элементов в печах с различной футеровкой. Технология плавки стали в ЭДП с основной футеровкой. Особенности плавки стали в печах с кислой футеровкой. Применение комплексного раскисления стали. Диффузионное раскисление стали. Особенности внепечного вакуумирования стали. Особенности плавки стали в индукционных печах.</p>				
Сплавы средней плотности	5	2	2	6
<p>Тема 10. Медные сплавы. Состав и свойства чистой меди. Взаимодействие меди с другими элементами. Классификация и маркировка медных сплавов. Литейные медные сплавы. Физико-химические особенности плавки меди и медных сплавов. Технологические особенности плавки меди и медных сплавов. Тема 11. Никелевые сплавы. Состав и свойства чистого никеля. Взаимодействие никеля с другими элементами. Жаропрочные литейные никелевые сплавы. Физико-химические особенности плавки никелевых сплавов.</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>Технологические особенности плавки никелевых сплавов. Плавка современных жаропрочных сплавов.</p> <p>Тема 12. Цинковые сплавы.</p> <p>Состав и свойства чистого цинка. Взаимодействие цинка с другими элементами. Литейные цинковых сплавы. Физико-химические особенности плавки цинковых сплавов. Технологические особенности плавки цинковых сплавов.</p> <p>Тема 13. Сплавы на основе олова и свинца. Состав и свойства чистого олова. Состав и свойства чистого свинца. Антифрикционные сплавы. Припой. Сплавы для литья под давлением.</p>				
<p>Общая характеристика цветных сплавов. Легкие сплавы.</p>	5	2	2	6
<p>Тема 6. Общие сведения о цветных металлах и сплавах.</p> <p>Классификация и свойства чистых металлов. Цветные сплавы. Термическая обработка цветных сплавов.</p> <p>Тема 7. Алюминиевые сплавы.</p> <p>Состав и свойства первичного алюминия. Взаимодействие алюминия с другими элементами. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Физико-химические особенности плавки алюминиевых сплавов.</p> <p>Технологические особенности плавки алюминиевых сплавов. Технология плавки некоторых алюминиевых сплавов.</p> <p>Тема 8. Магниеые сплавы.</p> <p>Состав и свойства чистого магния. Взаимодействие магния с другими элементами. Классификация и маркировка магниевых сплавов. Литейные магниевые сплавы. Физико-химические особенности плавки магниевых сплавов. Технологические особенности защитной плавки магниевых сплавов.</p> <p>Приготовление магниевых расплавов.</p> <p>Тема 9. Титановые сплавы.</p> <p>Состав и свойства чистого титана. Взаимодействие титана с другими элементами. Классификация и маркировка титановых сплавов. Литейные титановые сплавы. Физико-химические особенности плавки титановых сплавов. Гарнисажная</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
плавка титановых сплавов. Конструкции плавно-заливочных установок для плавки титановых сплавов.				
ИТОГО по 6-му семестру	40	14	14	74
ИТОГО по дисциплине	58	30	32	164