

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ ЦВЕТНОЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ»

Направление подготовки

22.04.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

Профиль/программа
подготовки

«Металлургия»

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Семестр	Трудоем- кость, зач.ед./час.	Лек- ций, час.	Прак- тич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
III	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27 час.)
Итого	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27 час.)

Владимир, 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов» является формирование теоретических и практических знаний и компетенций в области получения сплавов из цветных металлов.

Задачи:

- Иметь научные представления о сущности физико-химических и металлургических процессах, протекающих при плавке сплавов;
- Правильно управлять реальными процессами плавки цветных сплавов;
- Обладать способностью анализировать технологические процессы приготовления сплавов на основе цветных металлов;
- Обладать способностью разрабатывать рекомендации по совершенствованию процесса плавки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов» относится к вариативной части, ее изучают в III семестре.

Пререквизиты дисциплины: дисциплины программы бакалавриата (литейные сплавы и основы плавки, материаловедение и технологии конструктивных материалов). Студент должен обладать навыками работы с компьютером, как средством управления информацией; уметь использовать инструментальные средства для их обработки, анализа и систематизации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-1	Частичное	<i>Знать:</i> содержание фундаментальных естественнонаучных и физико-математических и материаловедческих дисциплин. <i>Уметь:</i> управлять реальными процессами плавки цветных сплавов; проводить анализ эффективности различных способов плавки. <i>Владеть:</i> методами решения технологических задач, связанных с изготовлением цветных сплавов с учетом требований стандартов.
ПК-3	Частичное	<i>Знать:</i> сущность физико-химических и металлургических процессов, протекающих при плавке цветных сплавов. <i>Уметь:</i> проводить анализ качества сплавов на различных стадиях процесса плавки; выбирать способы обработки материалов. <i>Владеть:</i> способностью анализировать технологические процессы приготовления сплавов на основе цветных металлов.

1	2	3
ПК-5	Частичное	<p><i>Знать:</i> технологические процессы плавки и способы выпечной обработки металлических расплавов.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать современные достижения в области плавки цветных сплавов для решения технологических задач в литейно-металлургическом производстве.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью разрабатывать рекомендации по совершенствованию процессов плавки цветных сплавов; приемами воздействия на качество рабочих сплавов.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Раздел 1. Современные тенденции развития сплавов. Требования к сплавам функционального конструкционного назначения	3	1-2	3	-		5	1/33,3	
2	Раздел 2. Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты	3	3-6	3	4		10	4/57,1	Рейтинг-контроль № 1
3	Раздел 3. Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов	3	7-9	3	3		7,5	3/50	
4	Раздел 4. Особенности получения цветнолитейных сплавов	3	10-13	3	3		10	3/50	Рейтинг-контроль № 2
5	Раздел 5. Metallургические факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов	3	14-18	3	8		12,5	5/45,4	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 3 семестр:		3	18	18	18		45	16/44,4	Экзамен
Итого по дисциплине:		3	18	18	18		45	16/44,4	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплины

Раздел 1. Современные тенденции развития сплавов. Требования к сплавам функционального конструкционного назначения

Тема 1.1. Цель и задачи курса. Требования к цветнолитейным сплавам. Факторы роста числа сплавов в современных условиях. Основные свойства и характеристики сплавов на основе цветных металлов.

Раздел 2. Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты

Тема 2.1. Основные шихтовые и вспомогательные материалы для плавки цветнолитейных сплавов.

Тема 2.2. Классификация способов обработки шихтовых материалов. Характеристика традиционных и специальных способов подготовки шихты для плавки цветнолитейных сплавов.

Раздел 3. Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов

Тема 3.1. Характеристика плавильных агрегатов для выплавки цветнолитейных сплавов. Выбор плавильного агрегата для различных условий плавки.

Раздел 4. Особенности получения цветнолитейных сплавов

Тема 4.1. Особенности получения цветнолитейных сплавов в условиях открытой тигельной плавки.

Тема 4.2. Особенности получения цветнолитейных сплавов в условиях вакуумной плавки или в среде инертного газа.

Раздел 5. Металлургическо-литейные факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов

Тема 5.1. Классификация внешних факторов воздействия на качество сплавов. Методы внепечной обработки металлических расплавов.

Содержание практических занятий

Раздел 2. Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты

Тема 2.1. Характеристика материалов-основ сплава (марки, составы, свойства и области применения).

Содержание занятий: анализ способов получения металлов-основ сплава; классификация марок металла и их характеристика

Тема 2.2. Характеристика шихтовых и вспомогательных материалов для получения сплава. Методы расчета шихты.

Содержание занятий: анализ способов обработки шихтовых материалов; расчет шихты с использованием различных методов

Раздел 3. Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов

Тема 3.1. Выбор и характеристика плавильного агрегата для приготовления сплава заданного состава.

Содержание занятий: анализ типов плавильных агрегатов по источникам тепла. Выбор материала тигля для заданных марок сплава.

Раздел 4. Особенности получения цветнолитейных сплавов.

Тема 4.1. Технологические плотности сплава

Содержание занятий: выполнение инженерных расчетов по определению теоретической и фактической плотности сплава.

Тема 4.2. Тепловые расчеты шихты при получении рабочих сплавов.

Содержание занятий: выполнение тепловых расчетов по нагреву и расплавлению шихтовых материалов до температуры литья.

Раздел 5. Металлургическо-литейные факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов

Тема 5.1. Выбор способов и режимов внепечной обработки расплавов.

Содержание занятий: в зависимости от марки и требований к сплаву выполняется выбор методов рафинирования, дегазации и модифицирования.

Тема 5.2. Разработка технологического процесса приготовления сплава с заданными характеристиками и свойствами (по заданию преподавателя).

Содержание занятий: согласно индивидуального задания студент проводит выбор плавильного агрегата, выполняет инженерные расчеты и разрабатывает технологию получения сплава.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Лекции-визуализации (тема №1.1; 3.1; 5.1);*
- *Лекции-консультации (тема № 2.1; 4.1; 4.2);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема № 2.2; 5.1);*
- *Кейс-методы (тема № 1.1; 2.2; 5.1)*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Рейтинг-контроль № 1

1. Характеристика сплавов функционального и конструкционного назначения.
2. Основные свойства и характеристики сплавов.

3. Характеристика шихтовых материалов и способы обработки шихты.
4. Характеристика вспомогательных материалов для плавки цветных сплавов.
5. Классификация способов обработки шихтовых материалов.
6. Специальные способы обработки шихтовых материалов.

Рейтинг-контроль № 2

1. Классификация и характеристика плавильных агрегатов для плавки цветных сплавов.
2. Критерии выбора плавильных агрегатов.
3. Особенности плавки цветных сплавов в условиях открытой плавки.
4. Особенности плавки цветных сплавов в вакуумной или инертной атмосфере.
5. Методы дегазации металлических расплавов.
6. Методы модифицирования металлических расплавов.

Рейтинг-контроль № 3

1. Основные факторы воздействия на качество сплавов.
2. Металлургические факторы и их влияние на качество сплавов.
3. Технологические факторы и их влияние на качество сплавов.
4. Методы внепечной обработки металлических расплавов.
5. Контроль качества рабочих сплавов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характеристика сплавов функционального и конструкционного назначения.
2. Основные свойства и характеристики сплавов.
3. Характеристика шихтовых материалов и способы обработки шихты.
4. Характеристика вспомогательных материалов для плавки цветных сплавов.
5. Классификация способов обработки шихтовых материалов.
6. Специальные способы обработки шихтовых материалов.
7. Классификация и характеристика плавильных агрегатов для плавки цветных сплавов.
8. Критерии выбора плавильных агрегатов.
9. Особенности плавки цветных сплавов в условиях открытой плавки.
10. Особенности плавки цветных сплавов в вакуумной или инертной атмосфере.
11. Методы дегазации металлических расплавов.
12. Методы модифицирования металлических расплавов.
13. Основные факторы воздействия на качество сплавов.

14. Metallurgical factors and their influence on the quality of alloys.
15. Technological factors and their influence on the quality of alloys.
16. Methods of out-of-furnace processing of metallic melts.
17. Control of the quality of working alloys

Самостоятельная работа

Раздел 1. «Современные тенденции развития сплавов. Требования к сплавам функционального конструкционного назначения»

Тема 1. Современные тенденции развития сплавов.

Тема 2. Требования к сплавам.

Раздел 2. «Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты»

Тема 3. Расчет шихтовых материалов.

Тема 4. Твердофазные и жидкофазные способы обработки шихтовых материалов.

Тема 5. Термическая обработка шихтовых материалов.

Раздел 3. «Плавильные агрегаты для выплавки цветных сплавов»

Тема 6. Современные плавильные агрегаты для плавки цветных сплавов.

Тема 7. Расчет тепловых характеристик в процессах плавки.

Тема 8. Пути повышения способности материалов тиглей плавильных печей.

Раздел 4. «Особенности получения цветных сплавов»

Тема 9. Плавка легких сплавов в электрических печах сопротивления.

Тема 10. Плавка тугоплавких сплавов в печах специальных конструкций.

Тема 11. Особенности плавки легкоплавких сплавов.

Раздел 5. «Metallurgical and casting factors of influence on the quality of color alloys»

Тема 12. Источники насыщения расплавов газами в процессе плавки.

Тема 13. Методы раскисления металлических расплавов.

Тема 14. Типы модификаторов и их назначение.

Тема 15. Методы контроля качества рабочих сплавов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		печатн. издания (кол-во)	электронные (наименование ресурсов)
Основная литература*			
1. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии / Марукович Е.И., Карпенко М.И. —	2012		http://www.iprbookshop.ru/29469

Минск: Белорусская наука ISBN 978-985-08-1499-9			
2. Осинцев О.Е. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазо-вые равновесия в сплавах: учебное пособие / Осинцев О.Е. — М.: Машиностроение, ISBN 978-5-94275-734-2	2014		http://www.iprbookshop.ru/5150
3. Некрасов, Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье : учеб. пособие / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. — Минск: Выш. шк., — 223 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2365-2.	2013		http://www.iprbookshop.ru/5150
Дополнительная литература*			
1. Сидоров Е.В. Физико-химические основы литейного производства. Процессы кристаллизации и структурообразования : учеб. пособие для вузов / Е.В. Сидоров. — Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), ISBN 978-5-9984-0166-4.	2011		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2977/1/00571.pdf
2. Кечин В.А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Физико-химические основы синтеза сплавов" [Электронный ресурс] / В.А. Кечин, Е.С. Прусов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Электронные текстовые данные. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), -50с.	2011		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2146/1/1412.doc
3. Литье титановых сплавов: Учебное пособие / Е.Л. Бибииков, А.А. Ильин. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, - 304 с. ISBN 978-5-98281-364-0.	2014		http://znanium.com/bookread2.php?book=425693

* В списке литературы указать книги из фонда библиотеки ВлГУ

Периодические издания:

Журналы «Литейное производство», «Литейщик России», «Известия вузов», «Цветная металлургия», «Цветные металлы».

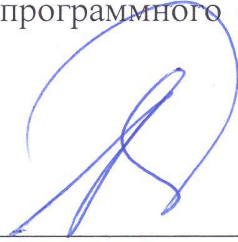
Интернет-ресурсы:


- <http://elibrary.ru>
- <http://mon.gov.ru>
- www.ruscasting.ru
- www.vlsu.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы (201-2)*. Практические работы могут проводиться в 238-2 (Компьютерный класс); 173-4 (Литейный зал); 108-4 (лаборатория диагностики материалов).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: VS Windows, VS PowerPoint.

Рабочую программу составил
профессор кафедры ТФ и КМ, д.т.н.  В.А. Кечин

Рецензент главный технолог ООО «Казанское
литейно-инновационное объединение»  Е.В. Бельмисова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
протокол № 10 от 21.06. 2019 года

Заведующий ТФ и КМ  В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.02 «Металлургия» по программе «Металлургия»

протокол № 10 от 21.06. 2019 года

Председатель комиссии  В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____