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)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ Елкин А.И.
«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЦВЕТНОЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ»

направление подготовки / специальность
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

направленность (профиль) подготовки
Прогрессивные технологии изготовления изделий из металлических и неметаллических материалов

г. Владимир

Год 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Прогрессивные технологии получения цветнолитейных сплавов» является формирование профессиональных компетенций, связанных с приобретением знаний, умений и навыков в области технологических процессов приготовления рабочих сплавов на основе цветных металлов.

Задачи:

- иметь современные представления о группах сплавов функционального и конструкционного назначения; тенденциях развития областей применения сплавов; иметь знания о шихтовых материалах для приготовления сплавов и способах обработки шихты;
- уметь выбирать для использования плавильные агрегаты при приготовлении цветнолитейных сплавов;
- владеть способностью выбирать и разрабатывать способы приготовления сплавов с заданными свойствами; способностью рекомендовать в практической работе металлургическо-литейные факторы воздействия на улучшение качества сплавов по содержанию металлических примесей, газов и неметаллических включений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прогрессивные технологии получения цветнолитейных сплавов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-4.1. Знает методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля	Знает методы анализа и обработки результатов экспериментальных плавок, правила подготовки технологической документации по процессам плавки и внепечной обработки цветнолитейных сплавов; основные методы исследования химического состава, структуры и основных свойств сплавов; основные группы сплавов функционального и конструкционного назначения; классификацию сплавов по физическим, технологическим, механическим и другим специальным свойствам; основные технологические процессы плавки сплавов	Тестовые вопросы, практико-ориентированные задания

	ПК-4.2. Умеет анализировать структуру новых материалов; адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	Умеет самостоятельно анализировать качество цветнолитейных сплавов с использованием известных методов, адаптировать оригинальные методики к условиям производства, разрабатывать специальные методики с учетом специфики производства; выбирать шихтовые материалы и плавильные агрегаты для приготовления цветных сплавов с заданными химическим составом и свойствами	
	ПК-4.3. Владеет навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации	Владеет навыками статистической обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; навыками статистической обработки результатов исследований качества сплавов, формирования выводов и подготовки технологической документации; методами оценки свойств и характеристик цветных сплавов; способностью проведения металлографических испытаний материалов и практического применения знаний для формирования заданных характеристик цветнолитейных сплавов	
ПК-7. Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПК-7.1. Знает основные рекомендации по разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Знает представление о выборе составов шихтовых материалов и способах их подготовки к использованию; типы и характеристики плавильных агрегатов для приготовления сплавов; основные рекомендации по разработке инновационных технологий плавки сплавов на основе цветных металлов	Тестовые вопросы, практико-ориентированные задания
	ПК-7.1. Знает основные рекомендации по разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Умеет обоснованно выбирать способы достижения заданного уровня свойств и характеристик сплавов на основе цветных металлов на этапах выбора и способов подготовки шихтовых материалов, плавки и внепечной обработки расплавов	

	ПК-7.1. Знает основные рекомендации по разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью разрабатывать инновационные технологические процессы плавки сплавов на основе цветных металлов и предлагать новые технологические решения, повышающие технико-экономические показатели при производстве сплавов	
ПК-8. Способен осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	ПК-8.1. Знает основные рекомендации по методическому обеспечению разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Знает нормативные технологические материалы по разработке процессов плавки и цветнолитейных сплавов	
	ПК-8.2. Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования	Умеет самостоятельно оценивать качество цветнолитейных сплавов и роль внешних факторов воздействия на качество сплавов	
	ПК-8.3. Владеет способностью осуществляет методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью разрабатывать технолгические процессы получения цветнолитейных сплавов и обеспечивать освоение новых методов внепечной обработки расплавов	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет __5__ зачетных единиц, __180__ часов

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия[1]	Лабораторные работы	*в форме практической подготовки*[2]		
1	Раздел 1. Современные тенденции развития сплавов. Требования к сплавам функционального конструкционного назначения	3	1-2	2	2		-	17	
2	Раздел 2. Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты	3	3-6	4	4		-	20	Рейтинг-контроль №1
3	Раздел 3. Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов	3	7-9	4	4		-	20	
4	Раздел 4. Особенности получения цветнолитейных сплавов	3	10-13	4	4		-	30	Рейтинг-контроль №2
5	Раздел 5. Металлургическо-литейные факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов	3	14-18	4	4		-	30	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр		3	18	18	18			117	Экзамен (27 часов)
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине		3	18	18	18			117	Экзамен (27 часов)

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

5.1. **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

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме экзамена.

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. Металлургические факторы и их влияние на качество сплавов.
15. Технологические факторы и их влияние на качество сплавов.
16. Методы внепечной обработки металлических расплавов.
17. Контроль качества рабочих сплавов

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

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 обработки шихтовых материалов.

Раздел 3. «Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов»

Тема 6. Современные плавильные агрегаты для плавки цветнолитейных сплавов.

Тема 7. Расчет тепловых характеристик в процессах плавки.

Тема 8. Пути повышения способности материалов тиглей плавильных печей.

Раздел 4. «Особенности получения цветнолитейных 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. «Металлургическо-литейные факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов»

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		электронные (наименование ресурсов)
Основная литература		
1. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии / Марукович Е.И., Карпенко М.И. — Минск: Белорусская наука ISBN 978-985-08-1499-9	2012	http://www.iprbookshop.ru/29469
2. Осинцев О.Е. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазо-вые	2014	http://www.iprbookshop.ru/5150

равновесия в сплавах: учебное пособие / Осинцев О.Е. — М.: Машиностроение, ISBN 978-5-94275-734-2		
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. Бибиков, 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

6.2. Периодические издания

Журналы:

1. «Литейное производство»,
2. «Литейщик России»,
3. «Металлы»

6.3. Интернет-ресурсы

1. www.materialscience.ru
2. http://elibrary.ru
3. http://mon.gov.ru
4. www.ruscasting.ru
5. www.vlsu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения лицензионное программное обеспечений, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, специально оборудованные аудитории и лаборатории и т.д

Рабочую программу составил д.т.н., Кечин В.А._____

Рецензент
Заместитель генерального директора по производству
ООО «НПО «ИнЛитТех» _____Крещик А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФиКМ_____
Протокол № 1 от 30.08.2022 года
Заведующий кафедрой Т ФиКМ _____ _____Кечин В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Протокол № 1 от 30.08.2022 года
Председатель комиссии _____Кечин В.А.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЦВЕТНОЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ»

Направление подготовки (специальность)	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Направленность (профиль) подготовки	Прогрессивные технологии изготовления изделий из металлических и неметаллических материалов
Цель освоения дисциплины	Формирование профессиональных компетенций, связанных с приобретение знаний, умений и навыков в области технологических процессов приготовления рабочих сплавов на основе цветнолитейных металлов
Общая трудоемкость дисциплины	5 зач. ед.
Форма промежуточной аттестации	Экзамены
Краткое содержание дисциплины:	Программой предусмотрена следующая структура поэтапного освоения материала: Введение. Цели и задачи курса. Характеристика приобретенных универсальных компетенций. Раздел I. Теория и практика термической обработки стали. Раздел II. Шихтовые материалы. Классификация способов обработки шихты. Раздел Ш. Плавильные агрегаты для выплавки цветнолитейных сплавов Раздел IV. Особенности получения цветнолитейных сплавов Раздел V. Металлургическо-литейные факторы воздействия на качество цветнолитейных сплавов

Аннотацию рабочей программы составил
профессор кафедры ТФ и КМ, д.т.н. Кечин В.А.

подпись