

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



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по
учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 22 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА И ПОЛУЧЕНИЯ
СПЛАВОВ»

Направление подготовки 22.04.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

Профиль подготовки «Прогрессивные литейные технологии плавки и литья специальных сплавов»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. (час.)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
I	4(144)	18	18	-	72	Экзамен (36 час.)
Итого	4(144)	18	18	-	72	Экзамен (36 час.)

Владимир, 2015

Мол

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы синтеза и получения сплавов» является формирование теоретических и практических знаний и компетенций в области получения качественных сплавов на основе черных и цветных металлов.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общекультурные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия» по программе «Прогрессивные литейные технологии плавки и литья специальных сплавов».

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы магистратуры

Код	Требования к результатам освоения программы магистратуры
ОПК-3	способностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-15	способностью анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Физико-химические основы синтеза и получения сплавов» относится к базовой части блока 1 ОПОП ВО.

Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, применяются студентами при изучении следующих дисциплин: «Прогрессивные технологии плавки цветнолитейных сплавов», «Прогрессивные технологии плавки сплавов на основе железа», а также при выполнении научно-исследовательской работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Физико-химические основы синтеза и получения сплавов» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: характер взаимодействия легирующих элементов с основой сплава; физико-химическую сущность процессов сплавообразования; научные основы выбора новых композиционных на основе черных и цветных металлов (ОПК-3, ПК-15).

Уметь: приобретать новые знания и умения; применять основные принципы синтеза сплавов; анализировать изменения химического и фазового состава многокомпонентных сплавов от внешних воздействий (ОПК-3, ОК-1).

Владеть: способностью проводить анализ характера взаимодействия основы и компонентов сплава с газами печной атмосферы, огнеупорными материалами и флюсами, способами внепечной обработки сплавов (ОК-1, ПК-15).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС		
1	<u>Раздел I.</u> Тема 1. Тема 2. Тема 3.	1	1-2	2	2			6	2/50	Рейтинг-контроль № 1
			3-4	2	2			6	2/50	
			5-6	2	2			6	2/50	
2	<u>Раздел II.</u> Тема 4. Тема 5.	1	7-8	2	2			9	1/25	Рейтинг-контроль № 2
			9-10	2	2			9	2/50	
3	<u>Раздел III.</u> Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	1	11-12	2	2			9	2/50	Рейтинг-контроль № 3
			13-14	2	2			9	1/25	
			15-16	2	2			9	1/25	
			17-18	2	2			9	2/50	
Всего				18	18			72	15/41,1	Экзамен (36 час.)

4.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Раздел I. Теория сплавов

Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Современные способы получения сплавов.

Тема 2. Основные тенденции развития и роста числа сплавов. Современные требования к сплавам.

Тема 3. Методология синтеза сплавов с заданными свойствами. Выбор новых композиций сплавов с использованием безразмерных критериев.

Раздел II. Литейные сплавы на основе черных и цветных металлов.

Тема 4. Классификация и современные требования к сплавам на основе железа.

Тема 5. Классификация и современные требования к сплавам на основе цветных металлов.

Раздел III. Физико-химические и металлургические основы плавки сплавов

Тема 6. Взаимодействие металлических расплавов с газами печной атмосферы (адсорбция, диффузия и адсорбция газов). Источники газонасыщения расплавов.

Тема 7. Взаимодействие металлических расплавов с огнеупорами и материалами тиглей. Источники насыщения расплавов вредными примесными элементами и включениями.

Тема 8. Внепечная обработка расплавов. Рафинирование, дегазация и модифицирование расплавов – гарантия получения качественных сплавов.

Тема 9. Перспективные инновационные технологии получения качественных сплавов

4.3. Лекционный курс

Объем лекционной нагрузки составляет 50 % от общего объема аудиторной нагрузки.

Таблица 3. Распределение лекционной нагрузки по формам проведения

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем нагрузки (в часах)	
		Лекции в традиционной форме	Лекции-консультации в активной форме
1	Теория сплавов	4	2
2	Литейные сплавы на основе черных и цветных металлов	2	2
3	Физико-химические и металлургические основы плавки	4	4
Итого		10	8
Всего лекционной нагрузки		18	

4.4. Практические занятия

Практические занятия являются формой групповой аудиторной работы для освоения практических навыков с целью формирования общепрофессиональных (ОПК-3) и профессиональных (ПК-2, ПК-15) компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы.

Таблица 4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолжительность
1	2	3
1.	Исследование термодинамических функций реальных металлических систем при фиксированных условиях	4
2.	Термодинамика окисления углерода при окислительном рафинировании углеродистой стали	4
3.	Исследование процесса ликвационного рафинирования расплавов от металлических примесей	4
4.	Выбор составов сплавов по заданным критериям оптимизации	6
	Всего:	18

4.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня (ОПК-3, ПК-2, ПК-15).

Цель самостоятельной работы - приобретение новых знаний с использованием современных образовательных технологий, способностью обобщать, оформлять и докладывать результаты выполненной работы, а также анализировать полученные знания и отстаивать свои предложения.

Самостоятельная работа направлена на закрепление учебного материала, она включает в себя следующие виды работы студентов: опережающая самостоятельная работа, подготовка к практическим занятиям и подготовка к экзамену. Опережающая самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя.

Таблица 5. Примерное распределения времени самостоятельной работы

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Примерная трудоемкость (час.)
1	2	3
1	Изучение отдельных тем курса	18
2	Подготовка к практическим занятиям	18
3	Подготовка к текущим аттестациям	36
	Всего:	72

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием стандартной программы Power Point. Для демонстрации наглядно-демонстрационного материала лекций используются проектор, ноутбук. С целью формирования и развития профессиональных компетенций у студентов в рамках лекционных и практических занятий предусмотрен конкретный производственных ситуаций.

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

Вопросы для текущего контроля успеваемости

рейтинг-контроль № 1

1. Современные способы получения сплавов.
2. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов.
3. Современные требования к сплавам. Тенденции и факторы роста сплавов.
4. Физико-химические и технологические свойства сплавов.
5. Методология синтеза сплавов с заданными свойствами

рейтинг-контроль № 2

1. Классификация сталей по их составу и назначению.
2. Сложнолегированные стали со специальными свойствами.
3. Классификация чугунов по их составу и назначению.
4. Легированные чугуны со специальными свойствами. Классификация чугунов по их составу и назначению.
5. Легкие цветные сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
6. Тугоплавкие сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
7. Тяжелые цветные сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
8. Низкотемпературные сплавы. Свойства. Требования к сплавам.

рейтинг-контроль № 3

1. Взаимодействие металлических расплавов с газами окружающей среды.
2. Источники газонасыщения расплавов.
3. Взаимодействие расплавов с водородом и кислородом.
4. Взаимодействие расплавов с футеровкой плавильных агрегатов.
5. Взаимодействие расплавов с флюсами.
6. Рафинирование расплавов от металлических примесей.

7. Рафинирование расплавов от растворенного кислорода и неметаллических включений
8. Дегазация расплавов.
9. Модифицирование расплавов.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Современные требования к сплавам. Тенденции и факторы роста сплавов.
2. Физико-химические и технологические свойства сплавов.
3. Современные способы получения сплавов.
4. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов
5. Методология синтеза сплавов. Характеристика основных этапов синтеза сплавов.
6. Сложнолегированные стали со специальными свойствами
7. Легированные чугуны со специальными свойствами.
8. Легкие цветные сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
9. Тугоплавкие сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
10. Тяжелые цветные сплавы. Свойства. Требования к сплавам.
11. Взаимодействие металлических расплавов с газами печной атмосферы.
12. Источники газонасыщения расплавов.
13. Взаимодействие металлических расплавов с водородом и кислородом.
14. Взаимодействие металлических расплавов с футеровкой плавильных агрегатов.
15. Взаимодействие металлических расплавов с флюсами.
16. Рафинирование расплавов от металлических примесей.
17. Рафинирование металлических расплавов от растворенного кислорода и неметаллических включений
18. Дегазация металлических расплавов.
19. Модифицирование расплавов.

Темы для самостоятельной работы

Раздел 1. Теория сплавов

Тема 1. Современные способы получения металлов основ сплавов.

Тема 2. Сплавы функционального и конструкционного назначения.

Тема 3. Методология выбора композиций сплавов по склонности элементов к сплавообразованию. Группы легирующих элементов для заданной основы.

Раздел 2. Литейные сплавы на основе черных и цветных металлов.

Тема 4. Сложнолегированные стали. Классификация. Основные свойства и области применения. Классификация специальных чугунов по химическому составу и назначению.

Тема 5. Требования к первичным цветным металлам по химическому составу и структуре.

Раздел 3. Физико-химические и металлургические основы плавки сплавов.

Тема 6. Процессы газонасыщения и окисления расплавов..

Тема 7. Пути повышения стойкости тиглей.

Тема 8. Методика контроля содержания газов и неметаллических включений.

Тема 9. Факторы воздействия на структуру и свойства литейных сплавов; структурная наследственность в литейных сплавах; способы обработки шихтовых материалов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Осинцев О.Е. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазовые равновесия в сплавах: учебное пособие / Осинцев О.Е. — М.: Машиностроение, 2014. — 352 с. — 978-5-94275-734-2.
<http://www.iprbookshop.ru/5150>
2. Бибииков Е.Л. Процессы кристаллизации и затвердевания: учеб. пособие / Е.Л. Бибииков, А.А. Ильин. — М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 352 с.: ил. — ISBN 978-5-98281-341-1.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=403173>
3. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии / Марукович Е.И., Карпенко М.И. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 443 с. — ISBN 978-985-08-1499-9.
<http://www.iprbookshop.ru/29469>

Дополнительная литература:

1. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Ч. 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах: учеб. пособие. В 3 ч. / А.К. Федотов. — Минск: Выш. шк., 2012. — 446 с. — ISBN 978-985-06-2063-7.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=508082>
2. 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), 2011. — 229 с. — ISBN 978-5-9984-0166-4.
<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2977/1/00571.pdf>
3. Некрасов, Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье : учеб. пособие / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. — Минск: Выш. шк., 2013. — 223 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2365-2.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=509374>

Периодические издания:

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

Программное и коммуникационное обеспечение

В учебном процессе используется операционная система Windows, стандартные офисные программы.

Электронные версии пособий и методических разработок и указаний:

1. 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), 2011 . — 50 с.

<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2146/1/1412.doc>

Электронные ресурсы:

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации образовательного процесса по дисциплине используются лекционные аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов», оборудованные проекторами, ноутбук, рекламные проспекты и информационные материалы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия» по программе «Прогрессивные литейные технологии плавки и литья специальных сплавов».

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

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
протокол № 7а от 22.04.2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.02 «Металлургия» по программе «Прогрессивные литейные технологии плавки и литья специальных сплавов»
протокол № 7 от 22.04.2015 года

Председатель комиссии _____ В.А. Кечин