

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)

и. С



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

А. А. Панфилов

« 17 » 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ШИХТОВЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль программы подготовки

-

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. (час.)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	3(108)	18	-	18	72	Зачет с оценкой
Итого	3(108)	18	-	18	72	Зачет с оценкой

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Шихтовые и вспомогательные материалы» является формирование у студентов знаний о современных шихтовых и вспомогательных материалах, применяемых для выплавки черных и цветных сплавов, обучение основам выбора шихтовых материалов с учетом их состава, структуры, наследственных свойств, влияющих на возможность получения необходимых эксплуатационных и технологических свойств изделий в машиностроении; - обучение определению оптимального соотношения исходных шихтовых материалов, обеспечивающих получение сплавов заданного химического состава.

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы магистратуры

Код	Требования к результатам освоения программы магистратуры
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	Способность в профессиональной деятельности знания о методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
ПК-10	Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения

В результате освоения дисциплины у студентов формируются основные общекультурные и профессиональные компетенции (табл. 1), отвечающие требованиям к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по направлению подготовки бакалавриата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» учебная дисциплина «Шихтовые и вспомогательные материалы» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 ОПОП ВО.

Знания и навыки, приобретенные студентами при изучении данного курса используются студентами при изучении дисциплин: «Производство стальных отливок», «Производство чугуновых отливок», «Производство отливок из цветных сплавов»

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Шихтовые и вспомогательные материалы» обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: основные группы и классы современных шихтовых и вспомогательных материалов, их состав и свойства, влияние на структуру и свойства выплавляемых из них черных и цветных металлов (ОПК-2, ПК-10).

Уметь: проводить металлографический и другой анализ шихтовых материалов, промышленных сталей, чугунов, цветных сплавов (ОПК-2, ПК-10). Принимать технически обоснованные решения по выбору шихтовых материалов, анализировать качество литья, управлять процессами формирования структуры литья (ОК-7, ПК-10).

Владеть: практическими методами выбора шихтовых металлов, методами расчета шихты для выплавки стали, чугуна и цветных сплавов (ПК-10).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС			КП / КР
1	Раздел I	7	1-2	2			-	-		-		2/50	
2	Раздел II	7	3-4	3			-	6		15		8/61	
3	Раздел III	7	5-6	3			-	6		15		6/54	Рейтинг-контроль 1
4	Раздел IV	7	7-8	2			-	1		10		1/50	
5	Раздел V	7	9-10	2			-	1		9		1/50	Рейтинг-контроль 2
6	Раздел VI	7	11-12	2			-	1		8		1/50	
7	Раздел VII	7	13-14	2			-	1		5		1/50	
8	Раздел VIII	7	15-16	1			-	1		5		0,7/70	Рейтинг-контроль 3
9	Раздел IX	7	17-18	1			-	1		5		0,3/30	
	Всего	7	1-18	18			-	18		72		21/58,3	Зачет с оценкой

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Введение. Современные металлургические процессы и плавки литейных сплавов.

Тема 1.1. Требования к шихтовым материалам и их подготовка.

Раздел II. Шихтовые материалы для плавки чугуна.

Тема 2.1. Доменные чугуны. Литейный, перепельный, рафинированный, фосфористый, высококачественный.

Тема 2.2. Чугунный лом. Классификация чугунного лома и его подготовка.

Тема 2.3. Стальной лом. Классификация стального лома и его подготовка.

Тема 2.4. Возврат и отходы собственного производства.

Раздел III. Шихтовые материалы для плавки стали.

Тема 3.1. Доменные перепельные чугуны.

Тема 3.2. Металлический лом. Легированный и нелегированный.

Тема 3.3. Отходы производства. Бракованная отливка, обрезь проката, слитки, стружка.

Тема 3.4. Выплавленные заготовки мягкого железа, губчатого железа и металлизированных скатывшей.

Тема 3.5. Флюсы, раскислители. Примерный химический состав шлакообразующих и окислителей.

Раздел IV. Шихтовые материалы для плавки алюминиевых сплавов.

Тема 4.1. Первичные (технически чистые) металлы (алюминий, магний, кремний, хром, марганец, никель, титан губчатый).

Тема 4.2. Силумин и вторичные алюминиевые литейные сплавы.

Тема 4.3. Деформируемые сплавы.

Тема 4.4. Лигатуры.

Тема 4.5. Отходы и возврат собственного производства.

Раздел V. Шихтовые материалы для плавки медных сплавов.

Тема 5.1. Чушковые сплавы.

Тема 5.2. Первичные материалы (медь, олово, цинк, никель, алюминий, марганец, сурьма, кадмий).

Тема 5.3. Лигатур: медь – фосфор, медь – никель, медь – бор, и др.

Тема 5.4. Отходы и возврат собственного производства.

Тема 5.5. Лом со стороны.

Тема 5.6. Вторичные сплавы в чушках.

Раздел VI. Шихтовые материалы для плавки магниевых сплавов.

Тема 6.1. Магний первичный

Тема 6.2. Алюминий первичной и высокой технической чистоты.

Тема 6.3. Чистые металлы: цинк, марганец металлический, кадмий, литий.

Тема 6.4. Лигатуры, мишметалл.

Тема 6.5. Сплавы магниевые в чушках.

Тема 6.6. Отходы и возврат собственного производства.

Раздел VII. Шихтовые материалы для плавки цинковых сплавов.

Тема 7.1. Цинк первичный.

Тема 7.2. Вторичные сплавы.

Тема 7.3. Сплавы в чушках.

Тема 7.4. Отходы и возврат собственного производства.

Раздел VIII. Ферросплавы.

Тема 8.1. Ферросилиций.

Тема 8.2. Ферромарганец.

Тема 8.3. Феррохром.

Тема 8.4. Ферромolibден.

Тема 8.5. Силикомарганец.

Тема 8.6. Ферротитан.

Тема 8.7. Ферровольфрам.

Тема 8.7. Феррофосфор.

Раздел IX. Топливо, флюсы, карбюризаторы.

Тема 9.1. Кокс «природный» газ.

Тема 9.2. Флюсы. Известняк металлургический, известь, апатитонефелиновая руда, мартеновский шлак, плавиковый шпат.

Тема 9.3. Карбюризаторы. Электродный бой, электродный порошок, графитизированный коксик, графит, древесный уголь, кокс, термоантрацит.

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	Раздел I.	2	-
2	Раздел II.	1	2
3	Раздел III.	1	2

4	Раздел IV.	1	1
5	Раздел V.	1	1
6	Раздел VI.	1	1
7	Раздел VII.	1	1
8	Раздел VIII.	0,5	0,5
9	Раздел IX.	0,5	0,5
Итого		10	8
Всего лекционной нагрузки		18	

4.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум является формой групповой аудиторной работы в небольших для освоения практических навыков с целью формирования у студентов основных общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы (ОК-7, ОПК-2, ПК-10).

Таблица 4. Перечень тем лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Продолжительность (час.)
1	2	3
Раздел 2	Анализ шихтовых материалов для выплавки чугуна	6
Раздел 3	Анализ шихтовых материалов для выплавки стали	6
Раздел 4-9	Анализ шихтовых материалов для выплавки цветных сплавов	6
Всего:		18

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии лекции и лабораторные занятия.

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием стандартной программы Power Point. Для демонстрации наглядно-демонстрационного материала лекций используются соответствующая аппаратура (проектор, ноутбук).

В рамках проведения лекций и лабораторных занятий запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

При выполнении лабораторной работы выдаются задания по темам лабораторного практикума согласно рабочей программы. После выполнения очередной лабораторной работы преподаватель проводит устный опрос по предыдущей работе.

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, дополнительную литературу для изучения материала, что позволяет преподавателю опираться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

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

В соответствии с Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов на основе набранных баллов, успеваемость студентов оценивается следующим образом:

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине, закрываемой семестровой аттестацией, равна 100.

В конце семестра предусмотрена сдача зачета с оценкой, успеваемость определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по следующей шкале:

Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая студентом по данной дисциплине включает две составляющие:

Первая составляющая - оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более 60 баллов). Вторая составляющая по дисциплине - оценка знаний студента на зачете по 40-бальной шкале.

Вопросы для текущего контроля успеваемости

рейтинг-контроль № 1

1. Литейные доменные чугуны
2. Хромоникелевые чугуны
3. Титаномедные чугуны
4. Передельные чугуны для литейного производства
5. Передельные чугуны для сталеплавильного производства
6. Передельные высококачественные чугуны
7. Доменные фосфористые чугуны
8. Доменные спецчугуны
9. Стальной лом
10. Чугунный лом
11. Возврат и отходы собственного производства
12. Стальная и чугунная стружка

рейтинг-контроль № 2

1. Ферромарганец
2. Феррохром
3. Ферросилиций
4. Ферротитан
5. Феррованадий
6. Ферровольфрам
7. Ферробор
8. Ферромolibден
9. Ферросиликохром
10. Ферросиликомарганец
11. Силикомарганец
12. Силикокальций

рейтинг-контроль № 3

1. Модификаторы
2. легирующие элементы
3. Рекомендации по вводу легирующих элементов при плавке чугуна
4. Угар (пригар) химических элементов при выплавке чугуна
5. Составы шихты для выплавки серого чугуна
6. Составы шихты для выплавки высокопрочного чугуна
7. Составы шихты для выплавки ковкого чугуна
8. Составы шихты для выплавки алюминиевых сплавов
9. Составы шихты для выплавки медных сплавов
10. Составы шихты для выплавки магниевых сплавов
11. Составы шихты для выплавки цинковых сплавов
12. Методы расчета шихты

Темы для самостоятельной работы

Раздел 1.

Тема 1.1. Требования к шихтовым материалам и их подготовка.

Раздел 2.

Тема 2.1. Классификация литейных доменных чугунов.

Тема 2.2. Виды чугунного лома.

Тема 2.3. Отходы собственного производства чугунного литья.

Раздел 3.

Тема 3.1. Классификация передельных доменных чугунов.

Тема 3.2. Рафинированные доменные чугуны.

- Тема 3.3. Фосфористые доменные чугуны.
- Тема 3.4. Высококачественные доменные чугуны.
- Тема 3.5. Легированный и нелегированный стальной лом.
- Тема 3.6. Состав шлакообразующих и раскислителей.

Раздел 4.

- Тема 4.1. Первичные материалы для плавки алюминиевых сплавов.
- Тема 4.2. Лигатуры алюминиевых сплавов.
- Тема 4.3 Отходы и возврат производства стального литья.

Раздел 5.

- Тема 5.1. Первичные материалы для плавки медных сплавов.
- Тема 5.2. Лигатуры на основе меди
- Тема 5.3. Медные вторичные сплавы в чушках.

Раздел 6.

- Тема 6.1. Мишметалл для магниевых сплавов.
- Тема 6.2. Требования, предъявляемые к магниевым сплавам в чушках.
- Тема 6.3. Лигатуры для магниевых сплавов

Раздел 7.

- Тема 7.1. Разновидности шихты для цинковых сплавов.
- Тема 7.2. Цинковые сплавы в чушках.

Раздел 8.

- Тема 8.1. Порядок ввода ферросплавов при плавке черных и цветных сплавов.
- Тема 8.2. Требования к условиям хранения ферросплавов.

Раздел 9.

- Тема 9.1. Характеристики твердого, жидкого и газообразного топлива.
- Тема 9.2. Разновидности флюсов и их назначение.
- Тема 9.3. Виды карбюризаторов и их назначение.

4. Всплески при плавке

Вопросы к зачету с оценкой

1. Шихтовые материалы для плавки чугуна в вагранке.
2. Шихтовые материалы для плавки чугуна в электропечах.
3. Шихтовые материалы для плавки стали.
4. Шихтовые материалы для плавки алюминиевых сплавов.
5. Шихтовые материалы для плавки медных сплавов.
6. Шихтовые материалы для плавки магниевых сплавов.
7. Шихтовые материалы для плавки цинковых сплавов.
8. Доменные литейные чугуны.
9. Доменные перedельные чугуны.
10. Вторичные металлы (чугунный и стальной лом).
11. Вторичные металлы (чугунная, стальная, стружка цветных металлов).
12. Возврат собственного производства (скрап, брак, литники и т.п.).
13. Ферросплавы и лигатуры.
14. Модификаторы.
15. Подготовка шихтовых материалов к плавке.
16. Топливо.
17. Флюсы.
18. Состав шихты для выплавки серого чугуна.
19. Состав шихты для выплавки ковкого чугуна.
20. Состав шихты для выплавки высокопрочного чугуна.
21. Состав шихты для выплавки стали.
22. Состав шихты для выплавки алюминиевых сплавов.
23. Состав шихты для выплавки медных сплавов.
24. Состав шихты для выплавки магниевых сплавов.
25. Состав шихты для выплавки цинковых сплавов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка. Заливка металла, кокильное литье [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов Г.Б., Одаренко И.Б.. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа. 2013. – 224 с. <http://www.iprbookshop.ru/35521>.
2. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.– Электрон. текстовые данные.- Минск: Белорусская наука, 2012. – 443 с. <http://www.iprbookshop.ru/29469>
3. Учебно-технологический практикум по литейному производству [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ф.Абакумов [и др.] – Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана, 2012. – 76 с. <http://www.iprbookshop.ru/31581>.


Дополнительная литература:


1. Чернышов Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чернышов Е.А. – Электрон. текстовые данные.- М.: Машиностроение. 2011. – 288 с. <http://www.iprbookshop.ru/5223>.
2. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч.2. Технол. изгот. отливок в разов. формах: Учеб. Д.М.Кукуй и др. – М.:ИНФРА-М:Мн: Нов. знание. 2011.-406 с. <http://znanium.com/catalog/php?bookinfo 211699>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации образовательного процесса по дисциплине «Шихтовые и вспомогательные материалы» используются лекционные аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов», оборудованные проекторами, ноутбук, наглядные пособия.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 22.03.04 «Материаловедение и технологии материалов» по программе бакалавриата

Рабочую программу составил
Доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н.  А.В.Костин

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
протокол № 4а от 17.12 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ  В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по программе бакалавриата
протокол № 4 от 17.12 2015 года

Председатель комиссии  В.А. Кечин