

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

А.И. Елкин

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ
НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА»**

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 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных с формированием теоретических и практических знаний в области прогрессивных технологий получения сплавов на основе железа, формирование теоретических и практических знаний в области получения изделий требуемого качества из чугуна и стали, обоснования и выбора плавильного агрегата для плавки сплавов на основе железа, разработке техпроцесса.

Задачи:

- изучение современных приёмов и методов получения сплавов на основе железа.
- уметь устанавливать связь между составом, структурой металла сплавов железа и их физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами;
- приобретение понимания проблем развития металлургии в области повышения качества сплавов железа и путей их решения с учетом современных достижений науки и техники;
- уметь правильно сформированные научные представления о реальных возможностях улучшения свойств сплавов на основе железа путем изменения их структуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прогрессивные технологии получения сплавов на основе железа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3. Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1. Знает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	Знает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	Тестовые и контрольные вопросы, результаты выполнения практически х заданий
	ПК-3.2. Умеет анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования; устанавливать связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами; разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения конкурентоспособности.	Умеет анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования; устанавливать связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами; разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения конкурентоспособности.	
	ПК-3.3. Владеет навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физикомеханических свойств и их методов.	Владеет навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физико-механических свойств и их методов.	
ПК-4. Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов,	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 экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля	Тестовые и контрольные вопросы, результаты выполнения практически

адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-4.2. Умеет анализировать структуру новых материалов; адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	Умеет анализировать структуру новых материалов; адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	х заданий
	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 исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.	
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 основные рекомендации по разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Тестовые и контрольные вопросы, результаты выполнения практических заданий
	ПК-7.2. Умеет прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале; оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Умеет прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале; оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	
	ПК-7.3. Владеет способностью разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	
ПК-8. Способен осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов производств 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 основные рекомендации по методическому обеспечению разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Тестовые и контрольные вопросы, результаты выполнения практических заданий
	ПК-8.2. Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования	Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования	
	ПК-8.3. Владеет способностью осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником			Самостоятельная работа	в форме практической подготовки	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	Раздел 1	4	1-6	8	-	-	25	-	Рейтинг-контроль 1
2	Раздел 2	4	7-12	6	4	-	60	2	Рейтинг-контроль 2
3	Раздел 3	4	13-18	4	6	-	40	2	Рейтинг-контроль 3
Всего за 4 семестр			1-18	18	10	-	125	4	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине			1-18	18	10	-	125	4	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Теоретические основы технологии плавки сплавов на основе железа

Тема 1.1. Основные понятия и определения

Тема 1.2. Типовые операции и процессы плавки литейных сплавов

Тема 1.3. Взаимодействие футеровки с расплавами шлака и металла.

Раздел 2. Современные технологии плавки чугуна

Тема 2.1. Обоснование и выбор плавильного агрегата для плавки чугуна.

Тема 2.2. Шихтовые материалы для плавки чугуна. Расчет шихты.

Тема 2.3. Разработка техпроцесса плавки чугуна.

Раздел 3. Современные технологии плавки стали

Тема 3.1. Обоснование и выбор плавильного агрегата для плавки стали.

Тема 3.2. Шихтовые материалы для плавки стали. Расчет шихты.

Тема 3.3. Разработка техпроцесса плавки стали.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 2. Современные технологии плавки чугуна.

Тема 2.3. Разработка техпроцесса плавки чугуна.

Содержание практических занятий:

Практическая работа №1. Разработка техпроцесса плавки чугуна в вагранке.

Практическая работа №2. Разработка техпроцесса плавки чугуна в электродуговой печи.

Практическая работа №3. Разработка техпроцесса плавки чугуна в индукционной печи.

Раздел 3. Современные технологии плавки стали.

Тема 3.3. Разработка техпроцесса плавки стали

Содержание практических занятий:

Практическая работа №4. Разработка техпроцесса плавки стали в электродуговой печи.

Практическая работа №5. Разработка техпроцесса плавки стали в индукционной печи.

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

Вопросы к рейтинг-контролю 1

1. Особенности процессов горения элементов топлива.
2. Шлакообразование. Строение шлаковых расплавов.
3. Окислительное рафинирование сплавов на основе железа.
4. Закономерности угара элементов в кислых и основных печах.
5. Удаление вредных примесей из железоуглеродистых сплавов.
6. Десульфурация (обессеривание) железоуглеродистых расплавов.
7. Дегазация расплавов на основе железа.
8. Раскисление расплавов на основе железа.
9. Науглероживание расплавов железа.
10. Взаимодействие футеровки с расплавами шлака и металла.

Вопросы к рейтинг-контролю 2

1. Материалы, применяемые при плавке чугуна.
2. Шихтовые материалы.
3. Флюсы.
4. Топливо.
5. Карбюризаторы.
6. Методы расчета шихты.

7. Расчета шихты методом подбора.
8. Расчета шихты аналитическим методом.
9. Графический расчет шихты методом треугольника.
10. Выбор плавильного агрегата.
11. Плавка чугуна.
12. Плавка чугуна в вагранках. Технология плавки.
13. Плавка чугуна в электродуговых печах. Технология плавки.
14. Плавка чугуна в индукционных печах. Технология плавки.

Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Шихтовые материалы для плавки стали.
2. Выбор плавильного агрегата.
3. Плавка стали в электродуговых печах
4. Плавка стали в индукционных печах.
5. Раскисление стали.
6. Внепечная обработка стали.
7. Плавка стали в мартеновской печи.
8. Схема и принцип действия печи.
9. Особенности плавки стали в мартеновской печи с основной футеровкой.
10. Особенности плавки стали в мартеновской печи с кислой футеровкой.
11. Плавка стали в конвертерах. Схема и принцип действия конвектора.
12. Плавка стали в плазменных печах.
13. Электрошлаковый переплав стали.
14. Внепечная обработка стали.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения процесса плавки.
2. Особенности процессов горения элементов топлива.
3. Шлакообразование. Строение шлаковых расплавов.
4. Окислительное рафинирование сплавов на основе железа.
5. Закономерности угара элементов в кислых и основных печах.
6. Удаление вредных примесей из железоуглеродистых сплавов.
7. Десульфурация (обессеривание) железоуглеродистых расплавов.
8. Дегазация расплавов на основе железа.
9. Раскисление расплавов на основе железа.
10. Науглероживание расплавов железа.
11. Взаимодействие футеровки с расплавами шлака и металла.
12. Принцип действия и разновидности конструкций коксовых вагранок.
13. Особенности горения кокса в вагранках.
14. Изменение температуры и химического состава газовой фазы
15. по высоте вагранки.
16. Металлургические процессы плавки в коксовой вагранке.
17. Особенности плавки в металлургических вагранках.
18. Схема и принцип действия трехфазной дуговой печи.
19. Технология плавки чугуна в дуговой печи.
20. Особенности конструкции и технологии плавки чугуна в дуговых печах постоянного тока.
21. Принцип действия индукционных тигельных печей.

22. Выбор частоты тока для питания индукционных тигельных печей.
23. Электромагнитное перемешивание металла в тигле.
24. Технология плавки чугуна в индукционных тигельных печах промышленной частоты.
25. Особенности плавки чугуна в индукционных тигельных печах средней частоты.
26. Индукционные каналные печи в чугунолитейном производстве.
27. Плавка стали в мартеновской печи. Схема и принцип действия печи.
28. Особенности плавки стали в мартеновской печи с основной футеровкой.
29. Особенности плавки стали в мартеновской печи с кислой футеровкой.
30. Плавка стали в конвертерах. Схема и принцип действия конвертора.
31. Плавка стали в дуговых печах.
32. Плавка стали в индукционных печах.
33. Плавка стали в плазменных печах.
34. Электрошлаковый переплав стали.
35. Внепечная обработка стали.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды работы студентов: работа с лекционным материалом, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка рефератов и презентаций.

Тематика самостоятельной реферативной работы студентов

Раздел 1. Теоретические основы технологии плавки сплавов на основе железа

Тема 1.2. Типовые операции и процессы плавки литейных сплавов

Тема 1.3. Взаимодействие футеровки с расплавами шлака и металла.

Раздел 2. Современные технологии плавки чугуна

Тема 2.3. Разработка техпроцесса плавки чугуна.

Раздел 3. Современные технологии плавки стали

Тема 3.3. Разработка техпроцесса плавки стали

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, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
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: Вышэйшая школа, 2013.-224 с .	2013	http://www.iprbookshop.ru/35521 .
2.«Практика учебно-технологическая по литейному производству» Рабочая тетрадь по дисциплине [Электронный ресурс]/ Ю.Ф.Абакумов [и др.] – Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана, 2014.- 28 с.	2014	http://www.iprbookshop.ru/31621 .
3. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.– Электрон. текстовые данные.- Минск: Белорусская наука, 2012. – 443 с.	2012	http://www.iprbookshop.ru/29469
Дополнительная литература		
1. Сборник задач по курсу «Технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс] учебное пособие/ Ю.Ф.Абакумов [и др.] – Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана, 2012.- 177 с.	2012	http://www.iprbookshop.ru/31551 .
2. Технология литейного производства [Электронный ресурс] учебное пособие/ Е.А.Чернышов, А.А.Евлампиев. – М.: Абрис, 2012	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200834.html .
3. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс] учебное пособие/ Чернышов Е.А., Паньшин В.И. М.: Машиностроение, 2008.	2008	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755690.html .

6.2. Периодические издания

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

6.3. Интернет-ресурсы

www.materialscience.ru,
<http://xn--80aagiccszezsw.xn--plai/>
<https://www.crys.ras.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические/лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях.

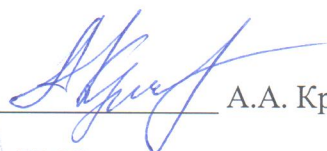
Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

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

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. В.Н.Шаршин



Рецензент
Заместитель генерального директора по производству
ООО «НПО «ИнЛитТех»



А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМС
Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А.Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.01 «Материаловедение и
технологии материалов»
Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Председатель комиссии _____ В.А.Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины
**«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ
НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА»**

образовательной программы направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Прогрессивные технологии изготовления изделий из металлических и неметаллических материалов» (*магистратура*)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____ / В.А.Кечин _____
Подпись *ФИО*