

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

«10» 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Литейные сплавы и основы плавки
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки
материалов»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. (час.)	Лекц ий, час.	Практич. заний, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
IV	3 (108)	4		8	96	Зачет с оценкой
Итого	3 (108)	4		8	96	Зачет с оценкой

г. Владимир
2015 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Литейные сплавы и основы плавки» является формирование основных представлений о теории сплавов и процессах их получения, овладение профессиональными компетенциями и навыками по разработке технологических процессов плавки сплавов.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Литейные сплавы и основы плавки» относится к дисциплинам базовой части блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов». Дисциплину «Литейные сплавы и основы плавки» студенты изучают в 4-м семестре.

Курс «Литейные сплавы и основы плавки» посвящен изучению основ информационных и компьютерных технологий. Для успешного усвоения студентами курса «Литейные сплавы и основы плавки» необходимо знание основных курсов общеобразовательных программ.

Изучение дисциплины «Литейные сплавы и основы плавки» обеспечит формирование у бакалавров профессионального подхода к решению задач технического и научно-исследовательского характера. Знание, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются при дальнейшем изучении дисциплин и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основные свойства и характеристики сплавов, методы расчета шихтовых материалов (ОПК-4),
- методы исследования свойств сплавов на основе черных и цветных металлов (ОПК-7)

уметь:

- анализировать физико-химические процессы, протекающие при плавке сплавов (ОПК-4),
- применять методы анализа и диагностики технологических процессов плавки сплавов (ОПК-7)

владеть:

- способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о физико-химических процессах, протекающих в сплавах при их приготовлении (ОПК-4),
- готовностью участвовать в разработке технологических процессов получения качественных сплавов с заданными свойствами (ОПК-7).

В результате освоения дисциплины «Литейные сплавы и основы плавки» студент должен обладать следующими:

общепрофессиональными компетенциями:

- Обладать готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии (ОПК-4);
- Обладать способностью к проведению экспериментальных исследований физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов (ОПК-7)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая 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)					Формы текущего контроля успевае-мости (по неделям семестра), форма промежу-точной аттестации (по семесстрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР	
1.	Общая характеристика сплавов	4	1		2		32			1/33
2.	Классификация сплавов функционального и конструкционного назначения	4	1		2		32			1/33
3.	Физико-химические и металлургические основы плавки	4	2		4		32			2/33
Всего		4		4		8		96		4/33
										Зачет с оценкой

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Общая характеристика сплавов

Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Классификация металлов.

Характеристика первичных металлов. Способы получения металлов.

Тема 2. Классификация сплавов по технологическому назначению.

Основные тенденции развития и роста числа сплавов. Требования к сплавам.

Тема 3. Основные свойства сплавов. Связь технологических свойств сплавов с диаграммами состояния. Методы контроля качества сплавов.

Тема 4. Способы получения сплавов. Характеристика, преимущества и недостатки различных способов получения сплавов.

Тема 5. Основные принципы создания новых композиций сплавов с заданными свойствами и характеристиками. Основные критерии выбора состава сплава.

Раздел II. Классификация сплавов функционального и конструкционного назначения

Тема 6. Чугуны. Характеристика различных групп чугунов. Роль легирующих компонентов в изменении литейных, механических и эксплуатационных свойств чугунов различных марок. Особенности литой структуры различных групп чугунов.

Тема 7. Стали. Характеристика различных групп сталей. Роль легирующих компонентов в изменении литейных, механических и эксплуатационных свойств сталей различных марок. Особенности литой структуры различных групп сталей.

Тема 8. Легкие цветные сплавы. Характеристика и области применения легких сплавов на основе алюминия и магния. Взаимодействие металлов основ легких сплавов с легирующими элементами. Примесные элементы в металлах основах легких сплавов.

Тема 9. Тяжелые цветные сплавы. Характеристика и области применения тяжелых сплавов на основе меди и цинка. Взаимодействие металлов основ тяжелых сплавов с легирующими элементами. Примесные элементы в металлах основах тяжелых сплавов.

Тема 10. Тугоплавкие сплавы. Характеристика и области применения тугоплавких сплавов на основе титана и циркония. Взаимодействие металлов основ тугоплавких сплавов с легирующими элементами.

Примесные элементы в металлах основах тугоплавких сплавов.

Тема 11. Низкотемпературные сплавы. Характеристика и области применения низкотемпературных сплавов на основе свинца и олова. Взаимодействие металлов основ низкотемпературных сплавов с легирующими элементами. Примесные элементы в металлах основах тугоплавких сплавов.

Раздел III. Физико-химические и металлургические основы плавки

Тема 12. Физико-химические процессы, протекающие при плавке сплавов, нагреве и расплавлении компонентов шихты. Влияние температуры плавления, скрытой теплоты плавления и теплоемкости металлов на процессы их превращения из твердого в жидкое состояние. Испарение и кипение металлов в условиях приготовления сплава.

Тема 13. Взаимодействие металлов и сплавов с газами печной атмосферы. Классификация металлов по характеру взаимодействия с водородом. Источники насыщения расплавов водородом. Влияние газосодержания расплавов на качество литых заготовок.

Тема 14. Взаимодействие металлов с кислородом. Классификация металлов по характеру взаимодействия с кислородом. Источники насыщения

расплавов растворенным кислородом и оксидными включениями. Влияние кислорода на качество литьих заготовок.

Тема 15. Взаимодействие металлических расплавов с материалом плавильных тиглей и печных установок. Характеристика огнеупорных материалов и условия их применения при приготовлении сплавов. Основные пути предотвращения процессов окисления сплавов.

Тема 16. Взаимодействие расплавов с флюсами. Классификация флюсов по технологическому назначению. Требования к флюсам. Дегазация металлических расплавов. Адсорбционные и неадсорбционные методы дегазации.

Тема 17. Рафинирование расплавов от металлических примесей и неметаллических включений. Характеристика способов рафинирования расплавов. Преимущества и недостатки различных способов рафинирования расплавов.

Тема 18. Модифицирование сплавов в процессах плавки и литья. Характеристика методов модифицирования и их эффективность в повышении механических и других эксплуатационных свойств литьих заготовок.

4.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия являются формой групповой аудиторной работы для приобретения исследовательско-технологических и профессиональных (ПК-4, ПК-7) компетенций, необходимых для освоения основной профессиональной образовательной программы.

Таблица 5. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Продолжительность (час)
1.	Определение свойств металлов	2
2.	Влияние температуры литья на жидкотекучесть и другие технологические свойства сплавов	2
5.	Разработка технологии получения сплава	4
	Всего:	8

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции и лабораторный практикум.

Иллюстрационный материал оформлен в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала практических работ используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться 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

По окончании курса студенты сдают зачет с оценкой.

Вопросы для проведения зачёта с оценкой

1. Классификация металлов по группам, температуре плавления и плотности.
2. Классификация металлов по технологическому назначению.
3. Современные требования к сплавам. Тенденции и факторы роста сплавов.
4. Основные свойства сплавов.
5. Способы получения сплавов.
6. Литейные свойства сплавов. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов
7. Принципы разработки составов сплавов. Характеристика основных этапов синтеза сплавов.
8. Легированные стали. Свойства. Классификация сталей по химическому составу.
9. Литейные чугуны. Классификация чугунов по их составу и назначению.
- 10.Легированные чугуны со специальными свойствами. Классификация чугунов по их составу и назначению.
- 11.Алюминиевые сплавы. Свойства. Классификация алюминиевых сплавов по химическому составу и назначению.

- 12.Магниевые сплавы. Свойства. Классификация магниевых сплавов по химическому составу и назначению.
- 13.Титановые сплавы. Свойства. Классификация магниевых сплавов по химическому составу и назначению.
- 14.Медные сплавы. Свойства. Классификация магниевых сплавов по химическому составу и назначению.
- 15.Цинковые сплавы. Свойства. Классификация магниевых сплавов по химическому составу и назначению.
- 16.Взаимодействие металлических расплавов с газами окружающей среды.
- 17.Взаимодействие расплавов с водородом и кислородом.
- 18.Взаимодействие расплавов с футеровкой плавильных агрегатов.
- 19.Взаимодействие расплавов с флюсами.
- 20.Рафинирование расплавов от металлических примесей.
- 21.Рафинирование расплавов от растворенного кислорода и неметаллических включений
- 22.Дегазация расплавов.
- 23.Модифицирование расплавов.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цель самостоятельной работы - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, она включает в себя следующие виды работы студентов: работа с информационным материалом, передаваемым преподавателем до начала занятий, самостоятельная работа по изучению автоматизированные системы проектирования, подготовка рефератов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя. Несмотря на то, что учебным планом не предусмотрено написание рефератов, с целью активизации самостоятельной работы преподаватель может предложить студенту выполнить реферативную работу. При этом обучающимся может быть предложена и своя тематика.

Студенты готовят рефераты, делают по нему презентации и докладывают перед коллегами в группе группы. Лучшие доклады представляются на вузовской студенческой конференции.

Тематика самостоятельной работы студентов

1. Раздел 1. Теория сплавов

Тема 1. Общая характеристика сплавов.

Тема 2. Сплавы функционального и конструкционного назначения.

Тема 3. Выбор новых композиций сплавов по склонности элементов к сплавообразованию.

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

Тема 4. Углеродистые стали. Классификация. Химический состав. Основные свойства и области применения. Классификация чугунов по химическому составу и назначению. Основные свойства чугунов и области применения.

Тема 5. Характеристика первичных цветных металлов (Al, Mg, Cu, Zn, Ti).

Марки. Свойства. Области применения.

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

Тема 6. Взаимодействие расплавов с водородом и кислородом.

Тема 7. Взаимодействие расплавов с материалом тиглей.

Тема 8. Методика определения содержания газов и неметаллических включений в Al-x сплавах по технологическим пробам.

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. Бибиков Е.Л. Процессы кристаллизации и затвердевания: учеб. пособие / Е.Л. Бибиков, 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: «Литейное производство», «Литейщик России», «Цветная металлургия» (библиотека ВлГУ).

Программное и коммуникационное обеспечение

<http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» → (вход для зарегистрированных пользователей).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации образовательного процесса по дисциплине используются мультимедийные аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов». Кафедра располагает компьютерным классом с современным программным обеспечением, локальной вычислительной сетью и доступом в интернет для работы с Интернет-ресурсом по изучаемой дисциплине.

При проведении занятий используется:

- «Учебно- научная аудитория» № 108 корпуса 4, площадь 112 м² , оснащение: Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARLADVANT'X, рентген флуоресцентный анализатор сплавов X-MET 3000+, анализатор углерода и серы CS-800, порошковый дифрактометр D8 ADVANCE, анализатор азота и кислорода в металлах и сплавах МЕТАВАК-АК, электронные весы марки Adventurer AR2140, pH-метр pH-150M, установка для измерения электрохимической коррозии, потенциостат IPC, микроскоп RAZTEK MRX9-D, стационарный твердомер по Роквеллу TH301, твердомер ультразвуковой (контактно-импедансный) ТКМ-459М, портативный твердомер ТЭМП-4, профилометр TR110.
- «Учебная аудитория» № 102 корпуса 2, площадь 34 м² , оснащение: Печи лабораторные ПГ200-3 шт., Сушильный шкаф, Заточной станок, Твердомеры ТН600, ТК2– 2 шт.
- «Учебная аудитория» № 103 корпуса 2, площадь 35 м² , оснащение: Металлографические микроскопы МИМ-7, МИМ-8, Nikon Epihot 200,

микротвердомер ПМДЗ, твердомеры BrinellRockwellVickers, HBRV-187.5

- «Учебная аудитория» № 173 корпуса 4, площадь 422 м², оснащение: Печь вакуумная, Печь СНО, Печь СПОЛ, Компрессор, Машина литья под давлением ДУ 71108, Печь индукционная ЛПЗ-67, Печь плавильная шахтная, Верстаки формовочные - 2 шт. Твердомер ТШ-2, Твердомер ТК-2М, Печь муфельная ГМ-10.
- «Научная аудитория» № 133 корпуса 4, площадь 54 м², оснащение: Станок фрезерный с ЧПУ, Установка пылеудаления, Вулканизатор, Установка для центробежного литья, Компрессор, Печь сопротивления, Ленточная пила
- «Учебная аудитория» № 211 корпуса 2, площадь 54 м², оснащение: Мультимедийный проектор Benq DLP, экран Seha, ноутбук

Научно-техническая библиотека ВлГУ располагает обширным фондом научно-технической литературы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Рабочую программу составил

Доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков

Рецензент главный технолог ООО «Казанско-

литейно-инновационное объединение»

Е.В. Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ

протокол № 26 от 10.11.15 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ

В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

протокол № 24 от 10.11.15 года

Председатель комиссии

В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____