

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Литейные сплавы и плавка Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология обработки металлов давлением

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Харисов Л.Р.

Рецензент(ы): Воронцов Сергей Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шибakov В. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Набережные челны
2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Харисов Л.Р. (Кафедра машиностроения, Автомобильное отделение), LRHarisov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные литейные свойства сплавов;
методы определения литейных свойств сплавов;
физико-химические основы процесса приготовления литейных сплавов.

Должен уметь:

определить основные технологические параметры плавки, обеспечивающие получение качественных отливок из различных марок сплавов в зависимости от выбранного способа их изготовления, доклада, презентации.

Должен владеть:

международными системами стандартов.
классификацией литейных сплавов, применяемых в машиностроении;
технологическими приемами плавки наиболее распространенных железоуглеродистых и цветных сплавов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 "Машиностроение (Машины и технология обработки металлов давлением)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 240 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Жидкотекучесть металлов и сплавов	7	2	0	0	11
2.	Тема 2. Газопоглощение и газовыделение в металлах и сплавах	7	0	0	2	11
3.	Тема 3. Ликвационные свойства сплавов	7	2	0	0	11
4.	Тема 4. Основные понятия об усадке	7	0	0	2	11
5.	Тема 5. Железоуглеродистые литейные сплавы	7	2	0	0	11
6.	Тема 6. Общая характеристика строения и свойств чугуна	7	0	0	0	11
7.	Тема 7. Литейные сплавы цветных металлов	7	2	0	0	11
8.	Тема 8. Теоретические основы процесса плавки литейных сплавов	8	2	0	0	11
9.	Тема 9. Термодинамика процессов взаимодействия фаз при плавке	8	0	0	2	11
10.	Тема 10. Кинетика металлургических процессов при плавке литейных сплавов	8	0	0	2	11
11.	Тема 11. Плавка чугуна	8	2	0	0	11
12.	Тема 12. Плавка чугуна в электропечах	8	0	0	2	11
13.	Тема 13. Полипроцессы плавки чугуна	8	0	0	2	12
14.	Тема 14. Плавка стали	8	2	0	0	12
15.	Тема 15. Ведущая роль дуговой плавки в сталелитейных цехах	8	0	0	2	12
16.	Тема 16. Плавка цветных сплавов	8	0	0	2	12
17.	Тема 17. Выбор основы сплавов	8	0	0	0	12
18.	Тема 18. Выбор легирующего комплекса	8	0	0	0	12
19.	Тема 19. Влияние добавок на технологические свойства	8	0	0	0	12
20.	Тема 20. Тройные диаграммы состояния	8	0	0	0	12
21.	Тема 21. Окончательный выбор состава сплава	8	0	0	0	12
	Итого		14	0	16	240

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Жидкотекучесть металлов и сплавов

Пробы для определения. Механизм остановки потока. Факторы, влияющие на жидкотекучесть

Тема 2. Газопоглощение и газовыделение в металлах и сплавах

Возможные формы существования газов в металлах и сплавах. Источники попадания газов в металл. Влияние газов на свойства сплавов и качество получаемой продукции.

Тема 3. Ликвационные свойства сплавов

Механизм возникновения внутрикристаллической и зональной (прямой, обратной, гравитационной) ликвации. Влияние ликвации на свойства отливок и меры борьбы с ней

Тема 4. Основные понятия об усадке

Объемная и линейная усадка. Свободная и затрудненная усадка. Усадочные напряжения в отливках. Механические, термические и фазовые напряжения. Снятие остаточных напряжений. Горячие и холодные трещины в отливках

Тема 5. Железоуглеродистые литейные сплавы

Стали. Основные фазы и структуры в литейных железоуглеродистых сплавах. Особенности кристаллизации и формирования структуры. Литейные свойства сталей. Применение. Взаимодействие железа и железоуглеродистых сплавов с легирующими элементами. Классификация легированных сталей

Тема 6. Общая характеристика строения и свойств чугуна

Влияние элементов на положение критических точек в системе железо-углерод. Классификация чугунов по состоянию углерода, форме графита и другим характеристикам структуры. Механизм и кинетика процесса графитизации. Легированные чугуны.

Тема 7. Литейные сплавы цветных металлов

Алюминиевые, медные, магниевые, цинковые, титановые, никелевые литейные сплавы. Общая характеристика. Основные легирующие элементы, их назначение. Применение.

Тема 8. Теоретические основы процесса плавки литейных сплавов

Основные понятия и определения плавки в литейном производстве. Классификация процессов плавки и методы их осуществления. Межфазные взаимодействия при плавке литейных сплавов. Теория строения шлаковых расплавов.

Тема 9. Термодинамика процессов взаимодействия фаз при плавке

Термодинамические функции компонентов в растворах. Влияние активности компонентов на изменение свободной энергии Гиббса. Термодинамический анализ окислительно-восстановительных реакций с учетом активности компонентов.

Тема 10. Кинетика металлургических процессов при плавке литейных сплавов

Скорости отдельных стадий процессов. Кинетический и диффузионный режимы. Основные виды взаимодействия при плавке литейных сплавов. Характеристика процессов обработки сплавов в жидком состоянии.

Тема 11. Плавка чугуна

Классификация процессов и их общая характеристика. Операции плавки. Зоны и периоды. Взаимодействие фаз по зонам и периодам. Плавка чугуна в вагранках. Интенсификация плавки чугуна в вагранках.

Тема 12. Плавка чугуна в электропечах

Основной и кислый процессы, их преимущества и недостатки. Периоды процесса и операции. Физико-химическая характеристика процессов. Плавка чугуна в индукционных электропечах. Физико-химические особенности процесса.

Тема 13. Полипроцессы плавки чугуна

Физико-химическая характеристика полипроцессов. Процессы с корректировкой и без корректировки хим. состава металла во вторичном агрегате. Особенности миксерования в дуговой, индукционной тигельной и канальной печах. Технология плавки дуплекс-процессами. Триплекс-процессы. Комплексная оптимизация процесса плавки на базе системного подхода с применением ЭВМ.

Тема 14. Плавка стали

Монопроцессы в топливных и электрических печах. Дуплекс-процесс. Переплавные процессы. Кислый и основной процессы, их преимущества и недостатки. Основной мартеновский процесс. Получение стали в конвертере

Тема 15. Ведущая роль дуговой плавки в сталелитейных цехах

Разновидности процессов (с окислением и без окисления примесей, основной и кислый). Основные этапы: плавка, выпечная обработка, термообработка. Оптимизация процесса плавки стали с помощью ЭВМ. Плавка стали в плазменных печах. Электрошлаковый переплав стали.

Тема 16. Плавка цветных сплавов

Общая характеристика процессов плавки цветных сплавов. Физико-химическая характеристика процесса плавки. Технология плавки цветных сплавов. Рафинирование. Модифицирование. Особенности разливки.

Тема 17. Выбор основы сплавов

Выбор основы конструкционного сплава. Выбор основы для деталей, работающих при воздействии агрессивной кислотной среды. Условие замены материала эталона материалом заменителем. Ряды легирующих элементов и примесей для конструкционного сплава. Механизмы упрочнения сплавов. Воздействие легирующих добавок на основу путем растворения. Ограниченные и неограниченные, восходящие и нисходящие растворы. Начальные участки диаграмм состояния. Зависимость свойств сплавов от величины растворимости добавки.

Тема 18. Выбор легирующего комплекса

Критерии растворимости и распределения добавок в сплаве. Распределение легирующих элементов на основные, вспомогательные, нейтральные легирующие и вредные примеси. Оценка экономической целесообразности применения легирования. Критерий экономической целесообразности легирования алюминиевых сплавов.

Тема 19. Влияние добавок на технологические свойства

Воздействие путем термической обработки. Воздействие модифицированием. Влияние на жидкотекучесть, окисление сплава, усадочные пустоты, горячие и холодные трещины, свариваемость и обрабатываемость.

Тема 20. Тройные диаграммы состояния

Фазовые и структурные диаграммы. Тройные диаграммы состояния. Концентрационный треугольник. Методы определения концентраций. Определение концентраций по перпендикулярам, параллелям, отрезкам. Пространственные диаграммы. Вертикальные и горизонтальные разрезы пространственных диаграмм.

Тема 21. Окончательный выбор состава сплава

Монолегируемые сплавы. Оценка рациональной концентрации добавки. Легирующие комплексы. Математическая модель сплава и её анализ. Подготовка и проведение планируемого эксперимента по выявлению действия легирующих элементов. Проверка адекватности и интерпретация модели. Определение оптимального состава. Экспериментальная проверка результатов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. \blacklozenge 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленных электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ПК-14, ПК-17	1. Жидкотекучесть металлов и сплавов 2. Газопоглощение и газовыделение в металлах и сплавах 3. Ликвационные свойства сплавов 4. Основные понятия об усадке 5. Железоуглеродистые литейные сплавы 6. Общая характеристика строения и свойств чугуна 7. Литейные сплавы цветных металлов
	Экзамен	ПК-14, ПК-17	
Семестр 8			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-14, ПК-17	8. Теоретические основы процесса плавки литейных сплавов 9. Термодинамика процессов взаимодействия фаз при плавке 10. Кинетика металлургических процессов при плавке литейных сплавов 11. Плавка чугуна 12. Плавка чугуна в электропечах 13. Полипроцессы плавки чугуна 14. Плавка стали 15. Ведущая роль дуговой плавки в сталелитейных цехах 16. Плавка цветных сплавов 17. Выбор основы сплавов 18. Выбор легирующего комплекса 19. Влияние добавок на технологические свойства 20. Тройные диаграммы состояния 21. Окончательный выбор состава сплава
	Экзамен	ПК-14, ПК-17	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 8					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Понятие сплава. Составляющие сплава.

Железоуглеродистые литейные сплавы. Общая характеристика элементов и сплавов.

Алюминиевые литейные сплавы. Общая характеристика и маркировка сплавов.

Классификация сплавов. Группа литейных сплавов.

Железоуглеродистые литейные сплавы. Основные фазы диаграммы состояния Fe-C.

Алюминиевые литейные сплавы системы Al-Si.

Литейные свойства сплавов.

Углеродистые литейные стали. Общая характеристика.

Алюминиевые литейные сплавы системы Al-Si-Cu.

Жидкотекучесть сплавов.

Углеродистые литейные стали. Влияние химических элементов на свойства сплава.

Алюминиевые литейные сплавы системы Al-Cu и Al-Zn.

Пробы для определения жидкотекучести сплавов.

Углеродистые литейные стали. Механические свойства сплавов.

Алюминиевые литейные сплавы системы Al-Mg.

Виды жидкотекучести.

Углеродистые литейные стали. Литейные свойства сплавов. Применение сплавов.

Медные сплавы. Общая характеристика. Классификация. Маркировка.

Механизм остановки потока жидкого металла в процессе затвердевания. Перемерзание.

Конструкционные легированные стали. Классификация сплавов. Выбор комплекса легирующих.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Понятие плавки. Исходные материалы и продукты плавки.

Газы в литейных сплавах. Физическое состояние газов в сплаве.

Высоколегированные литейные стали. Хромоникелевые жаропрочные стали, хромокремнистые стали. Классификация процессов плавки в зависимости от количества стадий.
Газы в литейных сплавах. Водород.
Высоколегированные литейные стали. Высокомарганцовистая износостойкая сталь.
Основные параметры плавки.
Газы в литейных сплавах. Азот.
Высоколегированные литейные стали. Литейные свойства сплавов.
Характеристика фаз плавки.
Газы в литейных сплавах. Кислород. Аргон и гелий.
Чугуны. Общая характеристика. Классификация чугунов по состоянию углерода, форме включений графита, оценка его формы, размеров, распределения и количества.
Термодинамическая характеристика плавки.
Методы уменьшения газовых дефектов.
Классификация чугунов по типу структуры металлической основы. Оценка количества цементита, неметаллических включений.
Механизм взаимодействия фаз при плавке.
Методы определения газонасыщенности сплавов.
Классификация чугунов по химическому составу. Углеродный эквивалент.
Термокинетическая диаграмма распада аустенита.
Засор литейных сплавов неметаллическими включениями.
Графитообразование в чугунах. Первичный графит.
Кинетика гетерогенных реакций.

Семестр 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Алюминиевые бронзы.

Механизм остановки потока жидкого металла в процессе затвердевания. Образование пробки.

Конструкционные легированные стали. Классификация легирующих.

Латуни.

Механизм остановки потока жидкого металла в процессе затвердевания. Объемная остановка.

Конструкционные легированные стали. Способы упрочнения сплавов и их маркировка.

Магниево-алюминиевые сплавы. Общая характеристика. Легирующие. Маркировка.

Зависимость жидкотекучести от параметров диаграммы состояния сплава.

Конструкционные легированные стали. Литейные свойства сплавов и влияние на них легирующих.

Магниево-алюминиевые сплавы, применяемые в машиностроении.

Понятие заполняемости и свариваемости.

Конструкционные легированные стали. Марганцовистые, хромистые и медистые стали.

Сплавы цинка.

Расчет жидкотекучести.

Конструкционные легированные стали. Комплекснолегированные хромистые стали.

Титановые сплавы.

Газы в литейных сплавах. Растворимость газов.

Высоколегированные литейные стали. Классификация.

Никелевые сплавы. Коррозионно-стойкие сплавы.

Газы в литейных сплавах. Растворимость водорода в железоуглеродистых сплавах.

Процесс растворения газов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Методы определения неметаллических включений и борьба с ними.

Графитообразование в чугунах. Вторичный графит. Методы графитизации.

Межфазные взаимодействия при плавке. Взаимодействие между металлом и газом.

Зависимость структуры и свойств чугунов от химического состава.

Межфазные взаимодействия при плавке. Взаимодействие между металлом и шлаком.

Алюминиевые чугуны, синтетические чугуны.

Серый чугун. Маркировка, состав, особенности получения.

Межфазные взаимодействия при плавке. Взаимодействие расплава с футеровкой.

Кремнистые чугуны.

Серый чугун. Литейные свойства и применение.

Способы обработки сплавов в жидком состоянии.

Высокопрочный чугун. Маркировка, состав, получение.

Чугун с вермикулярным графитом.
 Методы рафинирования сплавов. Окислительное рафинирование.
 Никелевые чугуны.
 Ковкий чугун.
 Глубинное и диффузионное раскисление сплавов.
 Классификация, маркировка легированных чугунов. Хромистые чугуны.
 Высокопрочный чугун. Литейные свойства и применение.
 Оловянные бронзы.
 Рафинирование сплавов внешним воздействием.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 8			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	50
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Трухов А. П. Литейные сплавы и плавка [Текст]: учебник / А. П. Трухов, А. И. Маляров - Москва: Академия, 2004. - 336 с.

Горохов В. А. Материалы и их технологии [Электронный ресурс]: в 2 частях : учебник / В. А. Горохов и др; под ред. В. А. Горохова. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск.: Нов. знание, 2015. - Ч.2. - 533 с.: ил. - В пер. - ISBN 978-5-16-009532-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=446098>.

Батышев А.И. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. - В пер. - ISBN 978-5-16-004821-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397679>.

Тимофеев В. Л. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / [В. Л. Тимофеев, В. П. Глухов и др.]; под общ. ред. проф. В. Л. Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272с. - В пер. - ISBN 978-5-16-004749-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=428228>.

Кукуй Д. М. Теория и технология литейного производства [Электронный ресурс] : в 2 частях / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Москва: НИЦ Инфра-М; Минск: Нов. знание, 2013.- Ч. 2: Технология изготовления отливок в разовых формах. - 406 с.: ил. - (Высшее образование).- В пер.- ISBN 978-5-16-004787-4.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=389768>.

7.2. Дополнительная литература:

Грачев В.А., Расулов С.А. Металлургия литейного производства: Учеб. пособие для студ. вузов по спец. 'Машины и технология литейного производства'. - Ташкент: Укитувчи, 1987. - 304 с.

Промышленные алюминиевые сплавы: Справочник / Алиева С.Г., Альтман М.Б., Амбарцумян С.М. и др.: 2-ое изд., перераб. и доп. - М.:Металлургия, 1984. - 528 с.

Электрометаллургия стали и ферросплавов: Поволоцкий Д.Я., Роцин В.Е., Рысс М.А. и др. Учебник для вузов. 2-ое изд. перераб. и доп. М.:Металлургия, 1984. - 568 с.

Липницкий А.М. Плавка чугуна и сплавов цветных металлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.:Машиностроение, 1973. - 192 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>

ЭБС БиблиоРоссика - www.bibliorossica.com

ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к семинарам Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выберите тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Письменная домашняя работы и задания могут быть индивидуальными и общими.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Литейные сплавы и плавка" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Литейные сплавы и плавка" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.01 "Машиностроение" и профилю подготовки Машины и технология обработки металлов давлением .