

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИТЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ»

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

код направления подготовки

4 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы литейных процессов» является формирование знаний, умений и навыков в области анализа физико-химических процессов, протекающих при плавке сплавов и производстве литых заготовок.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются соответствующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС по направлению бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» к результатам освоения основной образовательной программы высшего образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);
- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Раздел 1. Основные положения химической термодинамики. Свойства металлов и сплавов.

Тема №1. Понятия и определения. Первый и второй законы термодинамики. Частные случаи применения законов термодинамики к решению практических задач. Термодинамические функции, определяющие равновесие процесса: энтропия, свободная энергия и свободная энтальпия, химический потенциал. Тепловая теорема Нернста. Общие условия равновесия термодинамической системы. Равновесие химических реакций.

Тема №2. Свойства химических элементов. Характеристики металлов. Свойства металлических расплавов. Зависимость температуры плавления и плотности от внешних условий. Теплофизические свойства металлов и сплавов. Давление пара металлов и сплавов. Удельное электрическое сопротивление. Диффузионный массоперенос в жидкой и твердой фазах, вязкость расплавов.

Тема №3. Общие сведения о строении металлических расплавов. Современные теории жидкого состояния. Модели микронеоднородного строения. Изменение структуры жидких металлов при нагреве и охлаждении.

Раздел 2. Теоретические основы процессов плавания.

Тема №4. Роль и место физико-химических процессов при плавке сплавов. Нагрев и расплавление шихтовых материалов. Структурные аспекты и теории плавания. Термодинамические основы взаимодействия сплавов с атмосферой печи и футеровкой плавильных агрегатов.

Тема №5. Растворы. Общие сведения. Идеальные растворы. Термодинамические функции компонентов в растворах. Реальные растворы. Растворение газов в металлах. Формирование состава литейного сплава при плавке. Коллоидные растворы. Диффузия в коллоидных растворах. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. Виды коллоидных растворов. Поверхностные явления.

Тема №6. Физико-химические воздействия на расплав с целью повышения его качества. Удаление газов, оксидов и других включений из расплава. Термовременная обработка. Модифицирование расплавов. Наложение электрических и магнитных полей. Электроимпульсная обработка. Применение упругих низкочастотных колебаний.

Раздел №3. Процессы кристаллизации сплавов и затвердевания отливок

Тема №7. Кристаллизация металлических расплавов. Влияние и поведение нерастворимых примесей. Равновесная кристаллизация сплавов твердых растворов. Неравновесная кристаллизация. Диффузионное переохлаждение. Влияние процессов неравновесной кристаллизации на образование микро- и макроликвации, усадочных дефектов.

Тема №8. Взаимосвязь процессов кристаллизации и условий затвердевания. Характерные особенности процесса затвердевания, величина и строение переходной двухфазной области в литой заготовке и образование различных дефектов в зависимости от реализации физико-химических процессов. Управление физико-химическими процессами при плавке, литье, кристаллизации, затвердевании.

Тема №9. Проникновение жидкого металла в поры формы. Капиллярное проникновение металла. Влияние внешнего давления на глубину проникновения металла в поры формы. Газовый режим литейной формы. Окисление поверхности отливок в среде кислорода и в газовой атмосфере формы. Окисление органических компонентов формы. Карбидообразование в поверхностном слое отливки. Взаимодействие металла и его оксидов с материалом формы. Механизм образования пригара при литье в песчано-глинистые формы.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ: зачет с оценкой

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ: 3 ЗЕ

Составитель: доцент кафедры ТФиКМ

Заведующий кафедрой ТФиКМ

Председатель
учебно-методической комиссии
направления 22.03.01 «Материаловедение
и технологии материалов»



2015 г.

Е.С. Прусов

В.А. Кечин

В.А. Кечин