

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Металлургические основы литейного производства»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Машины и технология литейного производства

Общий объем дисциплины – 10 з.е. (360 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-4: умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
- ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
- ПК-11: способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- 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-16: умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Металлургические основы литейного производства» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Введение. Предмет, цели, задачи изучения физико-химических вопросов технологии литейного производства.. Основные понятия определения. Свободные энергии Гельмгольца и Гиббса. Фазовые превращения 1го и 2города в системе. Анализ уравнения Клаузиуса – Клапейрона. Примеры фазовых превращений.

2. Идеальные растворы.. Закон Генри для разбавленных растворов. Закон Рауля для разбавленных растворов. Закон распределения. Температура кипения и кристаллизации растворов. Закон Рауля для совершенных (концентрированных) растворов..

3. Реальные растворы.. Термодинамическая активность и ее определение. Закон Генри для реальных растворов, близких по типу к разбавленным. Закон Рауля для реальных растворов, близких по типу к разбавленным. Закон Рауля для реальных растворов близких по типу к совершенным. Закон распределения для реальных растворов..

4. Коллоидные растворы.. Структура и классификация коллоидных систем. Строение коллоидных частиц. Диффузия коллоидных частиц в коллоидных растворах. Электрические процессы (электрофорез, электросмос). Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов..

5. Адсорбция.. Природа адсорбционных явлений. Виды адсорбции. Адсорбция на поверхности твердых тел. Адсорбция на поверхности жидкостей. Уравнение Гиббса для адсорбции.

6. Поверхностное натяжение.. Природа поверхностного натяжения. Поверхностное натяжение

жидких металлов и сплавов. Влияние температуры и состава жидкости на поверхностное натяжение.

7. Кинематика гомогенных реакций.. Определение скорости химической реакции. Константа скорости реакций. Скорость обратимой реакции. Константа равновесия. Молекулярность и порядок реакции.

8. Физико-химические процессы в системе расплав-стенка формы.. Газовый режим литейной формы.

9. Топливо.. Естественное и искусственное твердое топливо. Характеристика и свойства твердого топлива. Искусственное твердое топливо. Способы и особенности получения твердых топлив. Жидкие и газообразные топлива. Искусственные жидкие топлива. Газовое топливо. Искусственное газообразное топливо.

10. Огнеупорные материалы.. Классификация огнеупорных материалов. Рабочие и физико-механические свойства огнеупоров. Определение огнеупорности по керамическим пироскопам. Огнеупорные изделия. Динасовые огнеупоры, технология их изготовления. Свойства и назначение. Шамотные и полукислые огнеупоры. Высокоглино-земистые огнеупоры. Магнезитовые, доломитовые, углеродосодержащие и карборундовые огнеупорные материалы. Технология получения, свойства и назначение. Огнеупорные цементы. Легковесные огнеупоры. Теплоизоляционные материалы.

11. Печи литейных цехов. Классификация печей. Тепловая работа печей. Мартеновские печи. Конвертеры.

Конструкция, работа и расчет вагранок. Конструкции современной коксовой вагранки. Вагранки, работающие на кислородном дутье, с подогревом воздуха, с охлаждением плавильного пояса. Коксогазовая и газовая вагранки. Экологические характеристики. Расчет вагранок.

Нагревательные печи. Классификация нагревательных печей. Газовые печи. Электрические печи. Особенности конструкции печей камерного, туннельного и непрерывного действующего типа..

Форма обучения очная. Семестр 7.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Литейные сплавы как конструкционные материалы.. Обзор литейных сплавов, применяемых в машиностроении и области их применения. Роль процесса плавки при получении сплавов с заданными свойствами.

2. Литейные свойства сплавов.. Общая характеристика литейных свойств. Понятие жидкотекучести и заполняемости литейной формы. Дефекты отливок, связанные с недостаточной жидкотекучестью сплава. Методы и технологические пробы для оценки величины жидкотекучести. Факторы, влияющие на величину жидкотекучести. Усадка усадочные процессы в жидком, жидко-твердом и твердом состоянии. Предусадочное расширение, литейная и объёмная свободная и затруднённая усадка и их роль в формировании качества отливок. Методы определения склонности сплавов к усадочным процессам.

Усадка и внутренние напряжения в отливках. Механические, термические и фазовые напряжения. Коробление и трещины в отливках как следствие внутренних напряжений. Горячие и холодные трещины, их связь с механическими свойствами сплава, изменяющимися в процессе охлаждения отливки. Скорость охлаждения и внутренние напряжения в отливках. Меры борьбы с напряжениями и трещинами в отливках.

3. Литейные стали.. Общая характеристика стали как литейного конструкционного материала. Классификация и маркировка литейных сталей. Углеродистые литейные стали. Структура и основные физико-механические и литейные свойства. Назначение и основные виды термообработки. Применение отливок в машиностроении.

Легированные конструкционные литейные стали. Основные легирующие элементы и их влияние. Структура, физико-механические и литейные свойства. Высоколегированные литейные стали со специальными свойствами. Основные представители, их химический состав, структура и физико-механические свойства. Особенности литейных свойств. Назначение и экономическая эффективность применения в машиностроении.

4. Чугуны. Чугун как конструкционный материал. Виды чугунов, структура и свойства. Кристаллизация чугуна и структурообразование. Влияние состава и технологических факторов на

графитизацию, структуру и свойства чугуна.

Серый чугун с пластинчатым графитом. Химический состав, структура и физико-механические свойства. Влияние химического состава и скорости охлаждения на графитизацию чугуна. Структурные диаграммы для чугуна. Особенности литейных свойств. Назначение и режимы термообработки. Ковкий чугун. Структура и физико-механические свойства. Методы получения отливок из ковкого чугуна. Влияние химического состава, модифицирования и режимы обжига на структуру и свойства ковкого чугуна

Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Способы получения. Структура и физико-механические свойства чугуна в отливках. Влияние химического состава и способа модифицирования на процесс кристаллизации, структуру и свойства чугуна. Применение в машиностроении [2;3;12].

5. Цветные сплавы. Номенклатура и применение сплавов цветных металлов для фасонных отливок. Области применения отливок из цветных сплавов в машиностроении. Алюминиевые сплавы классификация алюминиевых сплавов. Состав, структура и свойства алюминиевых сплавов. Модифицирование и особенности литейных свойств алюминиевых сплавов. Термическая обработка и области применения отливок из алюминиевых сплавов. Магниеые сплавы. Классификация магниевых сплавов для фасонного литья. Основные представители. Их химический состав, структура и физико-механические свойства. Особенности литейных свойств. Способы изготовления отливок. Термообработка магниевых сплавов, назначение и режимы. Области применения.

Медные сплавы. Состав и структура и физико-механические свойства бронз и латуней. Особенности литейных свойств. Назначение и режимы термообработки. Области применения Цинковые сплавы. Классификация цинковых сплавов. Состав, структура и свойства. Термическая обработка и области применения отливок из цинковых сплавов..

6. Технология плавки сплавов.. Шихтовые материалы. Краткая характеристика физико-химических процессов, протекающих в плавильных печах при плавке сплавов. Влияние этих процессов на состав и свойства сплавов. Получение сплавов с заданными свойствами в процессе плавки. Взаимодействие шихты и расплавов металлов с печными газами, шлаками и футеровкой печей. Стальной и чугунный лом, ферросплавы, лигатуры, раскислители и модификаторы. Типовые составы шихты.

Плавка стали. Плавка в мартеновских печах. Область применения основных и кислых мартеновских печей. Шихтовые материалы. Периоды плавки. Плавка в электрических дуговых печах. Область применения кислых и основных дуговых печей. Особенности технологии плавки при основном и кислом процессах. Плавка в индукционных печах. Область применения индукционных печей. Особенности технологии плавки.

Плавка чугуна. Плавка чугуна в вагранке. Основные типы современных вагранок. Горение твердого топлива в вагранке. Изменение состава и температуры газов по сечению и высоте вагранки. Зоны вагранки. Топливо, применяемое для плавки чугуна в вагранке и флюсы. Источники образования шлака. Шихтовые материалы. Расчёт шихты. Особенности технологии плавки чугуна в вагранке с кислой футеровкой. Влияние количества подаваемого воздуха и давления дутья на процесс плавки. Контроль процесса плавки. Плавка чугуна в электрических дуговых и индукционных печах. Дуплекс-процессы плавки чугуна.

Плавка цветных сплавов. Плавка алюминиевых сплавов. Печи, применяемые для плавки алюминиевых сплавов. Шихтовые материалы. Флюсы. Лигатуры. Особенности процесса плавки. Рафинирование и модифицирование алюминиевых сплавов. Особенности плавки магниевых сплавов. Плавка медных сплавов. Печи, применяемые для плавки медных сплавов. Шихтовые материалы. Процесс плавления. Защита сплавов от окисления. Контроль процесса плавки. Особенности процессов плавки никелевых и титановых сплавов..

Разработал:
доцент
кафедры МТиО
Проверил:
Декан ФСТ

И.В. Марширов

С.В. Ананьин