

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.14 Теория и технология заготовительного литья из
алюминия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн. наук, Доцент, Г.С. Саначева

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавание дисциплины является формирование и развитие у бакалавров базовых знаний, навыков и компетенций в области процессов получения заготовительного литья из алюминиевых сплавов с момента приготовления жидкого расплава до получения твердой литой заготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование и развитие у бакалавров профессиональных компетенций, решение которых осуществляется через формирование представлений о комплексном, технико-экономическом подходе к основным технологиям, используемым при производстве алюминия и сплавов на его основе;
- получение знаний об основных типах сплавов, готовой продукции и новых технологиях;
- овладение принципами и практическими навыками управления процессами формирования качества литых заготовок;
- применение полученных знаний в практической деятельности.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-11: Способен осуществлять оперативное управление процессами качественного выполнения производственных заданий в литейном производстве | |
| ПК-11.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий при изготовлении отливок в литейном производстве | технологию выплавки и обработки сплавов нормы расхода материалов и инструмента анализировать причинно-следственные связи возникновения несоответствий технологического процесса и продукции выявление и устранение причин нарушений хода технологических и производственных процессов |

| | |
|---|--|
| <p>ПК-11.2: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по совершенствованию производственных процессов в литейном производстве</p> | <p>конструктивные особенности, устройство и правила эксплуатации производственного оборудования и оснастки анализировать выявленные отклонения в работе технологического оборудования определять причинно-следственные связи организации производственного процесса с частотой выпуска и видами некачественной (бракованной) продукции оценивать эффективность результатов внедрения мероприятий по совершенствованию технологического процесса</p> |
| | <p>разработка предложений по модернизации оборудования и оснастки разработка мероприятий по повышению эффективности производственного процесса контроль выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции</p> |
| <p>ПК-4: Способен выявлять, анализировать, корректировать и разрабатывать предложения по совершенствованию производственных процессов и оборудования в литейном производстве</p> | |
| <p>ПК-4.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по оптимизации процессов и оборудования литейного участка</p> | <p>перспективные технологии и высокоэффективное оборудование литейного производства принципы работы, конструкцию и рабочие процессы основных типов литейных машин определять и оценивать показатели технического уровня и эффективности технологий и применяемой на литейном участке техники разрабатывать предложения по улучшению технологических решений или внедрению новых технологий на литейном участке определение показателей технического уровня и эффективности технологий и применяемой на литейном участке техники выявление основных причин возникновения дефектов на литейном участке</p> |

| | |
|---|---|
| ПК-4.2: Контролирует, анализирует, определяет качество литейных материалов, применяемых на литейном участке | основные виды вспомогательных материалов литейного производства осуществлять подбор литейных материалов с учетом требований оборудования и технологического процесса оценивать качество применяемых на литейном участке литейных материалов анализ результатов входного контроля литейных материалов, используемых на литейном участке подбор наиболее качественных и экономически выгодных литейных материалов разработка предложений по улучшению качества |
| | литейных материалов, применяемых на литейном участке |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | Сем естр | |
|--|---|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,72 (62) | | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | | |
| практические занятия | 0,72 (26) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3,28 (118) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | |
| курсовая работа (КР) | Да | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Алюминиевые сплавы. Классификация, свойства, способы получения | | | | | | | | | |
| | 1. Алюминиевые сплавы, способы классификации, способы получения, свойства сплавов Основные виды сплавов. Литейные свойства алюминиевых сплавов. Марки сплавов. Легирование сплавов. Общая характеристика структуры и фазового состава алюминиевых сплавов | 4 | 0,5 | | | | | | |
| | 2. Определение литейных свойств литейных сплавов | | | 2 | 1 | | | | |
| | 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | 8 | 5 |
| 2. Основы теории плавления алюминиевых сплавов и ее приложение к практике. Классификация элементов плавки, | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|--|--|--|---|---|--|
| 1. Теоретические основы плавильного процесса. Плавление металлов и сплавов. Процессы, происходящие при плавлении. Физико-химические процессы в теории плавки. Разработка технологии плавки. Общие правила приготовления алюминиевых сплавов. Классификация шихтовых материалов. Управление плавильными процессами | 4 | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Расчет металлургического баланса: потребности в первичных материалах, лигатурах, оборотных отходов для производства алюминиевых сплавов различных систем | | | 2 | | | | | | |
| 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | 8 | 5 | |
| 3. Физико-химические процессы рафинирования расплава алюминия | | | | | | | | | |
| 1. Физико-химические процессы при плавлении алюминиевых сплавов. Физико-химические процессы взаимодействия алюминия с газами, футеровкой печи при плавке и литье. Взаимодействие жидкого алюминия с металлами. Рафинирование алюминиевых сплавов | 6 | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Разработка мероприятий по очистке расплава | | | 4 | | | | | | |
| 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | 8 | 5 | |
| 4. Основы теории кристаллизации слитков | | | | | | | | | |
| 1. Особенности затвердевания больших масс металла. Фронт кристаллизации. Структура слитков. Модифицирование сплавов | 6 | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Рассчитать геометрические параметры (форма и глубина лунки) алюминиевого слитка цилиндрического и прямоугольного сечения. Произвести расчет затвердевания слитка простой формы (приближенный метод) | | | 2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|--|--|--|--|---|---|
| 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | | 8 | 5 |
| 5. Технология литья слитков из сплавов на основе алюминия. Термическая обработка слитков | | | | | | | | | |
| 1. Технологические особенности литья слитков из алюминиевых сплавов. Технологии литья цилиндрических слитков. Технологии литья плоских слитков. Термическая обработка слитков | 4 | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Исследование качества слитков из алюминиевых сплавов. Металлографические методы исследования и контроля слитков: исследование макроструктуры, структуры изломов, микроструктуры, плотности слитков. Количественное определение неметаллических примесей | | | 4 | | | | | | |
| 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | | 8 | 5 |
| 6. Оборудование цехов заготовительного литья | | | | | | | | | |
| 1. Оборудование цехов заготовительного литья. Машины для литья слитков, малогабаритной чушки, брусков. Литейная оснастка. Печное и внепечное оборудование для рафинирования | 4 | 1 | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | | 6 | 5 |
| 7. Обеспечение качества продукции из алюминиевых сплавов | | | | | | | | | |
| 1. Классификация показателей качества. Влияние качества слитка на структуру и свойства полуфабрикатов. Контроль качества технологических процессов и продукции в литейном производстве. Современные направления повышения качества литых заготовок | 8 | 0,5 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|---|----|---|--|--|-----|----|
| 2. Произвести анализ причин образования дефектов (по заданию преподавателя), предложить оптимальное решение проблемы. Технологические схемы организации контроля качества на производственных участках литейного цеха | | | 4 | 1 | | | | |
| 3. Самостоятельная подготовка по разделам курса | | | | | | | 8 | 4 |
| 8. Курсовая работа | | | | | | | | |
| 1. Выполнение курсовой работы | | | 8 | | | | | |
| 2. Подготовка курсовой работы | | | | | | | 64 | |
| Всего | 36 | 4 | 26 | 2 | | | 118 | 34 |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Напалков В. И., Махов С. В., Бобрышев Б. Л., Моисеев В. С., Напалков В. И. Физико-химические процессы рафинирования алюминия и его сплавов: учеб.-справочное пособие(Москва: Теплотехник).
2. Напалков В. И., Черепок Г. В., Махов С. В., Черновол Ю. М., Напалков В. И. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник(Москва: Интермет Инжиниринг).
3. Таволжанский С. А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Непрерывное литье из цветных металлов и сплавов в неподвижные кристаллизаторы(Москва: МИСИС).
4. Таволжанский С. А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Наполнительное литье слитков из цветных металлов и сплавов (Москва: МИСИС).
5. Пикунов М. В. Основы теории литейных процессов: кристаллизация сплавов(Москва: МИСИС).
6. Таволжанский С. А. Производство слитков из цветных металлов и сплавов: непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в подвижные кристаллизаторы(Москва: МИСИС).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office.
2. Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная).
3. Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
4. – текстовый редактор Word;
5. – редактор электронных таблиц Excel;
6. – редактор презентаций Power Point.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.