

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

2023

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
<b>ПК-11: Способен осуществлять оперативное управление процессами качественного выполнения производственных заданий в литейном производстве</b>	
ПК-11.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий при изготовлении отливок в литейном производстве	технология 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><b>ПК-4: Способен выявлять, анализировать, корректировать и разрабатывать предложения по совершенствованию производственных процессов и оборудования в литейном производстве</b></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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,72 (62)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	0,72 (26)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,28 (118)</b>		
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
<b>1. Алюминиевые сплавы. Классификация, свойства, способы получения</b>									
	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
<b>2. Основы теории плавления алюминиевых сплавов и ее приложение к практике. Классификация элементов плавки,</b>									

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	
<b>3. Физико-химические процессы рафинирования расплава алюминия</b>									
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	
<b>4. Основы теории кристаллизации слитков</b>									
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
<b>5. Технология литья слитков из сплавов на основе алюминия. Термическая обработка слитков</b>									
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
<b>6. Оборудование цехов заготовительного литья</b>									
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
<b>7. Обеспечение качества продукции из алюминиевых сплавов</b>									
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
<b>8. Курсовая работа</b>								
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.