

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Баранов В.Н.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОИЗВОДСТВО**  
**ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ЛИТЬЯ**

Дисциплина Б1.В.07 Производство заготовительного литья

Направление подготовки /  
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, Доцент, Саначева Г.С.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков по заготовительному литью.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами соответствующих компетенций по заготовительному литью.

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

|  |  |
|--|--|
| <b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b> |  |
| Уровень 1  | Знать основные технологические процессы литейного производства                                   |
| Уровень 1  | Уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в литейном производстве             |
| Уровень 1  | Владеть методами осуществления и корректировки технологических процессов в литейном производстве |
| <b>ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>                                      |  |
| Уровень 1  | Знать основные требования к качеству литейной продукции  |
| Уровень 1  | Уметь выявлять объекты для улучшения качества литейной продукции                                 |
| Уровень 1  | Владеть методами оценки качества литейной продукции  |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Химия неорганических и органических соединений

Химия металлов

Органическая химия

Физическая химия

Основы литейного производства

Механические свойства металлов и сплавов

Материаловедение

Основы теории литейных процессов

Физико-химические методы исследования

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Контроль качества технологических процессов и продукции в металлургии

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр        |
|--|--|----------------|
|  |  | 8              |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>5 (180)</b>                             | <b>5 (180)</b> |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>2 (72)</b>                              | <b>2 (72)</b>  |
| занятия лекционного типа                   | 1 (36)                                     | 1 (36)         |
| занятия семинарского типа                  |  |                |
| в том числе: семинары                      |  |                |
| практические занятия                       | 1 (36)                                     | 1 (36)         |
| практикумы                                 |  |                |
| лабораторные работы                        |  |                |
| другие виды контактной работы              |  |                |
| в том числе: групповые консультации        |  |                |
| индивидуальные консультации                |  |                |
| иная внеаудиторная контактная работа:      |  |                |
| групповые занятия                          |  |                |
| индивидуальные занятия                     |  |                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>2 (72)</b>                              | <b>2 (72)</b>  |
| изучение теоретического курса (ТО)         |  |                |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |  |                |
| реферат, эссе (Р)                          |  |                |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  | Нет            |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  | Нет            |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                              | <b>1 (36)</b>  |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины                                       | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
|       |   |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                         |
| 1     | 2   | 3                                    | 4   | 5  | 6                                   | 7                       |
| 1     | Современные технологии в производстве заготовительного литья.           | 2                                    | 0   | 0  | 4                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 2     | Физико-химические процессы при плавке алюминиевых сплавов.              | 4                                    | 0   | 0  | 4                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 3     | Основы теории кристаллизации слитков.                                   | 4                                    | 0   | 0  | 6                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 4     | Оборудование цехов заготовительного литья. Конструкции, принцип работы. | 2                                    | 4   | 0  | 8                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 5     | Приготовление сплавов.  | 2                                    | 4   | 0  | 8                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 6     | Технология литья круглых слитков.                                       | 4                                    | 4   | 0  | 8                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 7     | Технология литья плоских слитков.                                       | 4                                    | 4   | 0  | 8                                   | ПК-10 ПК-11             |
| 8     | Технология литья полых слитков.   | 4                                    | 0   | 0  | 6                                   | ПК-10 ПК-11             |

|       |  |    |    |   |    |             |
|-------|--|----|----|---|----|-------------|
| 9     | Технология литья крупногабаритной и мелкогабаритной чушек. | 4  | 8  | 0 | 8  | ПК-10 ПК-11 |
| 10    | Дефекты продукции заготовительного литья.                  | 4  | 12 | 0 | 8  | ПК-10 ПК-11 |
| 11    | Термическая обработка слитков.                             | 2  | 0  | 0 | 4  | ПК-10 ПК-11 |
| Всего |  | 36 | 36 | 0 | 72 |             |

### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | Современное состояние и перспективы развития алюминиевой промышленности.  | 0,5                 | 0,2                                | 0                                |
| 2     | 1                    | Общий обзор литейных технологий заготовительного литья.   | 0,5                 | 0,2                                | 0                                |
| 3     | 1                    | Ассортимент продукции.  | 0,5                 | 0,2                                | 0                                |
| 4     | 1                    | Требования к качеству продукции.  | 0,5                 | 0,4                                | 0                                |
| 5     | 2                    | Взаимодействие сплавов с газами; образование твердых и газообразных включений. Защита расплава.                                 | 2                   | 0,2                                | 0                                |
| 6     | 2                    | Обработка расплава. Причины загрязнения расплавленного металла. Системы дегазации. Рафинирование расплавов. Фильтрация металла. | 2                   | 0,2                                | 0                                |

|    |    |   |     |     |   |
|----|----|---|-----|-----|---|
| 7  | 3  | Особенности затвердевания больших масс металла. Фронт кристаллизации. Формы роста кристаллов.                       | 2   | 0,2 | 0 |
| 8  | 3  | Модифицирование сплавов.  | 1   | 0,2 | 0 |
| 9  | 3  | Ликвационные и усадочные явления.   | 1   | 0,2 | 0 |
| 10 | 4  | Оборудование для приготовления сплавов.   | 0,5 | 0,2 | 0 |
| 11 | 4  | Оборудование для очистки и рафинирования расплава.  | 0,5 | 0,2 | 0 |
| 12 | 4  | Оборудование для получения слитков.   | 0,5 | 0,2 | 0 |
| 13 | 4  | Литейная оснастка и обеспечение.  | 0,5 | 0,2 | 0 |
| 14 | 5  | Шихта. Металлургический баланс.   | 2   | 0,2 | 0 |
| 15 | 6  | Сортамент отливаемых слитков. Оснастка. Зависимость качества слитка от параметров литья. Контроль качества слитков. | 4   | 0   | 0 |
| 16 | 7  | Сортамент отливаемых слитков. Оснастка. Зависимость качества слитка от параметров литья. Контроль качества слитков. | 4   | 0   | 0 |
| 17 | 8  | Сортамент отливаемых слитков. Оснастка. Зависимость качества слитка от параметров литья. Контроль качества слитков. | 4   | 0   | 0 |
| 18 | 9  | Сортамент отливаемых чушек. Оснастка. Зависимость качества чушки от параметров литья. Контроль качества чушки.      | 4   | 0   | 0 |
| 19 | 10 | Классификация дефектов.   | 1   | 0,2 | 0 |

|       |    |   |    |     |   |
|-------|----|---|----|-----|---|
| 20    | 10 | Механизм образования дефектов.                      | 1  | 0,2 | 0 |
| 21    | 10 | Диагностика дефектов.                               | 1  | 0,2 | 0 |
| 22    | 10 | Управление процессами формирования литых заготовок. | 1  | 0,2 | 0 |
| 23    | 11 | Гомогенизация и отжиг слитков.                      | 2  | 0,2 | 0 |
| Всего |    |   | 26 | 4   | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 4                    | Произвести расчет необходимого количества технологического оборудования на заданную производственную программу. | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 2     | 5                    | Выполнить расчет шихты для выплавки заданного сплава.   | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 3     | 6                    | Составить производственную программу участка выпуска круглых слитков.   | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 4     | 7                    | Составить производственную программу участка выпуска плоских слитков.   | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 5     | 9                    | Составить производственную программу участка выпуска крупногабаритной чушки.                                    | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 6     | 9                    | Составить производственную программу участка выпуска мелкогабаритной чушки.                                     | 4                   | 1                                  | 0                                |
| 7     | 10                   | Провести диагностику дефектов в слитках.  | 12                  | 1                                  | 0                                |
| Всего |                      |   | 26                  | 7                                  | 0                                |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
|       |                      |                      |                     |                                    |                                  |

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература |  |   |                                   |
|--------------------------|--|---|-----------------------------------|
|                          | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год                 |
| Л1.1                     | Напалков В. И.,<br>Махов С. В.,<br>Бобрышев Б. Л.,<br>Моисеев В. С.,<br>Напалков В. И. | Физико-химические процессы рафинирования алюминия и его сплавов: учеб.-справочное пособие   | Москва: Теплотехник, 2011         |
| Л1.2                     | Напалков В. И.,<br>Черепок Г. В.,<br>Махов С. В.,<br>Черновол Ю. М.,<br>Напалков В. И. | Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник   | Москва: Интермет Инжиниринг, 2005 |
| Л1.3                     | Таволжанский С. А.   | Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Непрерывное литье из цветных металлов и сплавов в неподвижные кристаллизаторы       | Москва: МИСИС, 2013               |
| Л1.4                     | Таволжанский С. А.   | Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Наполнительное литье слитков из цветных металлов и сплавов                          | Москва: МИСИС, 2013               |
| Л1.5                     | Пикунов М. В.  | Основы теории литейных процессов: кристаллизация сплавов  | Москва: МИСИС, 2015               |
| Л1.6                     | Таволжанский С. А.   | Производство слитков из цветных металлов и сплавов: непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в подвижные кристаллизаторы | Москва: МИСИС, 2016               |

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| Э1 | Металлургический портал           | <a href="http://www.metalspace.ru">http://www.metalspace.ru</a>             |
| Э2 | Информационный портал об алюминии | <a href="http://www.aluminiumleader.com">http://www.aluminiumleader.com</a> |

|    |   |   |
|----|---|---|
| ЭЗ | Открытая библиотека книг по металлургии | <a href="http://www.twirpx.com/files/metallurgy/mg/non_ferrous">http://www.twirpx.com/files/metallurgy/mg/non_ferrous</a> |
|----|---|---|

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 84 часа.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также решение задач по темам пройденных практических занятий, написание рефератов. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время занятий.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |  |
|-------|--|
| 9.1.1 | В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office. |
|-------|--|

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

|       |  |
|-------|--|
| 9.2.1 | Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ ( <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a> ). |
|-------|--|

## **10 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.