



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

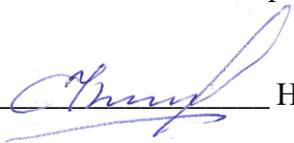
|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра             | Литейных процессов и материаловедения                     |
| Курс                | 4   |

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

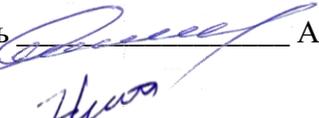
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

08.02.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук  В.П. Чернов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Производство отливок из стали и чугуна» являются ознакомление студентов с основами технологии производства отливок из стали и чугуна.

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются основные общекультурные и профессиональные компетенции.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Производство отливок из цветных сплавов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Теплофизика

Физическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство отливок из цветных сплавов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ПК-1           | Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий |
| ПК-1.1         | Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции                  |
| ПК-1.2         | Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений                              |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,9 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 86,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                          | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
|   |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |   |                 |
| 1. Введение   |      |  |           |             |                                 |   |   |                 |
| 1.1 Исторический обзор производства отливок из чугуна             | 4    |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 1.2 Структурно-чувствительные свойства железоуглеродистых сплавов |      |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 1.3 Диаграммы состояния расплавов железо-углерод                  |      |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| Итого по разделу  |      |  |           |             | 3                               |   |   |                 |
| 2. Графит   |      |  |           |             |                                 |   |   |                 |
| 2.1 Формы графита   | 4    |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 2.2 Теории графитизации   |      |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 2.3 Практическое значение диаграмм состояния                      |      |  |           |             | 1                               | изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 1  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| Итого по разделу  |      |  |           |             | 3                               |   |   |                 |
| 3. Структурные составляющие чугуна                                |      |  |           |             |                                 |   |   |                 |

|  |  |   |   |  |     |   |                            |                |
|--|--|---|---|--|-----|---|----------------------------|----------------|
| 3.1  | Классификация чугунов                                | 4 |   |  | 1   | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 3.2  | Влияние химических элементов на процесс графитизации |   |   |  | 1   | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 3.3  | Оценка структурных составляющих чугунов              |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 3.4  | Формирование свойств чугуна                          |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу                                   |  |   |   |  | 2,4 |   |                            |                |
| 4. Свойства чугунных отливок                       |  |   |   |  |     |   |                            |                |
| 4.1  | Технологические особенности чугуна                   | 4 |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 4.2  | Физические и механические свойства чугуна            |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 2     | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 4.3  | Коррозионная стойкость чугуна                        |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 4.4  | Литейные свойства чугуна                             |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу                                   |  |   |   |  | 0,8 |   |                            |                |
| 5. Отливки из серого чугуна и легированных чугунов |  |   |   |  |     |   |                            |                |
| 5.1  | Выбор химического состава серого чугуна              | 4 |   |  | 0,4 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 5.2  | Синтетические чугуны                                 |   |   |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 5.3  | Легирование и модифицирование чугунов                |   | 2 |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу                                   |  |   | 2 |  | 5,6 |   |                            |                |
| 6. Технология плавки чугунов                       |  |   |   |  |     |   |                            |                |

|  |   |   |   |   |      |   |   |                |
|--|---|---|---|---|------|---|---|----------------|
| 6.1  | Материалы, применяемые для плавки чугунов. Расчёт шихты         | 4 |   |   | 0,6  | изучение технической литературы из основного списка                             | Защита лабораторной работы. Сдача курсовой работы | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 6.2  | Конструкции плавильных агрегатов для выплавки чугуна            |   |   |   | 0,6  | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль                                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 6.3  | Отливки из чугунов со специальными свойствами                   |   |   |   | 0,6  | изучение технической литературы из основного списка                             | Защита лабораторной работы                        | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   |   |   |   | 1,8  |   |   |                |
| 7. Введение  |   |   |   |   |      |   |   |                |
| 7.1  | Классификация стальных отливок                                  | 4 | 4 |   | 4    | изучение технической литературы из основного списка                             | Защита лабораторной работы                        | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 7.2  | Влияние постоянных примесей на структуру и свойства стали       |   |   |   | 0,4  | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль. Контрольная работа № 3              | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 7.3  | Отливки из конструкционных нелегированных и легированных сталей |   |   |   | 0,4  | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль                                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 7.4  | Физические и другие свойства сталей.                            |   |   |   | 5    | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль                                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 7.5  | Термообработка сталей   |   |   |   | 4    | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль                                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   | 4 |   |   | 13,8 |   |   |                |
| 8. Плавка сталей и подготовка расплавов к кристаллизации |   |   |   |   |      |   |   |                |
| 8.1  | Шихтовые материалы для плавки стали. Расчёт шихты               | 4 |   | 4 | 18,8 | изучение технической литературы из основного списка, выполнение курсовой работы | Самоконтроль, проверка курсовой работы            | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 8.2  | Строение и свойства жидкой стали                                |   |   |   | 5    | изучение технической литературы из основного списка                             | Контрольная работа № 4                            | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 8.3  | Структура расплавов и кристаллизация стальных отливок           |   |   |   | 5    | изучение технической литературы из основного списка                             | Самоконтроль                                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |

|  |   |  |  |     |   |                            |                |
|--|---|--|--|-----|---|----------------------------|----------------|
| 8.4 Разливочные ковши. Непрерывная разливка стали                          |   |  |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 5     | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 8.5 Сущность модифицирования стали   |   |  |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   |  |  | 4   | 38,8  |                            |                |
| 9. Газовые включения в стальных отливках                                   |   |  |  |     |   |                            |                |
| 9.1 Эндогенные газовые включения   | 4 |  |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 9.2 Экзогенные газовые включения деталей                                   |   |  |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 9.3 Меры по предотвращению образования неметаллических включений и раковин |   |  |  | 5   | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   |  |  | 15  |   |                            |                |
| 10. Литейные свойства стали  |   |  |  |     |   |                            |                |
| 10.1 Жидкотекучесть  | 4 |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 10.2 Усадка стали  |   |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 10.3 Литейные напряжения в стальных отливках                               |   |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 10.4 Трещины в стальных отливках   |   |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу   |   |  |  | 0,8 |   |                            |                |
| 11. Прибыли и литниковые системы   |   |  |  |     |   |                            |                |
| 11.1 Классификация прибылей  | 4 |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 11.2 Литниковые системы. Способы расчётов                                  |   |  |  | 0,2 | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль               | ПК-1.1, ПК-1.2 |

|   |   |   |   |   |      |   |              |                |
|---|---|---|---|---|------|---|--------------|----------------|
| Итого по разделу  |   |   |   |   | 0,4  |   |              |                |
| 12. Дефекты и контроль качества   |   |   |   |   |      |   |              |                |
| 12.1 Несоответствие геометрии и дефекты поверхности отливок   | 4 |   |   |   | 0,2  | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 12.2 Несплошности в теле отливок  |   |   |   |   | 0,2  | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 12.3 Контроль качества стальных отливок   |   |   |   |   | 0,2  | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу  |   |   |   |   | 0,6  |   |              |                |
| 13. Влияние процесса производства стальных и чугунных отливок на окружающую среду                       |   |   |   |   |      |   |              |                |
| 13.1 Влияние процесса выплавки литейных сплавов на окружающую среду                                     | 4 |   |   |   | 0,2  | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 13.2 Влияние процесса формообразования при производстве стального и чугунного литья на окружающую среду |   |   |   |   | 0,2  | изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| Итого по разделу  |   |   |   |   | 0,4  |   |              |                |
| Итого за семестр  |   | 4 | 2 | 4 | 86,4 |   | экзамен      |                |
| Итого по дисциплине   |   | 4 | 2 | 4 | 86,4 |   | экзамен      |                |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Производство отливок из стали и чугуна» используются традиционная и информационно-коммуникативная образовательные технологии.

Лекции проходят в традиционной форме:

- информационная лекция;
- лекция консультация;
- проблемная лекция.

Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Также при использовании традиционной образовательной технологии проводятся лабораторные работы, при проведении которых используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Из информационно-коммуникативной образовательной технологии применяется «лекция-визуализация», при которой представленный обучающимся теоретический материал визуализируется посредством видеоматериалов, презентаций, наглядных физических пособий.

На практических занятиях студенты совместно с преподавателем разбирают практические задания, предусмотренные в ходе изучения дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется при непосредственной подготовке к лабораторным работам, рейтинг-контролю, а также при выполнении курсовой работы и подготовке к итоговым аттестациям.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Белов, В.Д. Литейное производство : учебник / В.Д. Белов ; под редакцией В.Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:<https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тен, Э.Б. Производство отливок из стали и чугуна : методика расчета и оптимизации состава шихты при плавке литейных сталей и чугунов : учебное пособие / Э.Б. Тен, Т.А. Базлова. — Москва : МИСИС, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-906846-31-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:<https://e.lanbook.com/book/93683> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Козлов, Л.Я. Производство стальных отливок : учебник / Л.Я. Козлов, В.М. Колокольцев, К.Н. Вдовин. — Москва : МИСИС, 2003. — 352 с. — ISBN 5-87623-119-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:<https://e.lanbook.com/book/2057> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковалевич, Е.В. Отливки из чугуна и стали: Модифицирование чугуна для получения шаровидной формы графита : учебное пособие / Е.В. Ковалевич. — Москва : МИСИС, 2001. — 50 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116978> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трухов, А.П. Литейные сплавы и плавка [Текст]: учеб.для студ. вузов. / А.П. Трухов, А.И. Маляров. – М.: Академия, 2004. – 336 с. – ISBN 5-769-51278-8

4. Сизова, Е.И. Технологические процессы производства заготовок : учебное пособие / Е.И. Сизова. — Москва : МИСИС, 2019 — Часть 1 : Получение заготовок литьем и ковкой на молотах — 2019. — 144 с. — ISBN 987-5-906953-95-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116927> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Колокольцев, В.М. Легирование и модифицирование литых сталей [Текст]: учеб.пособие / В.М. Колокольцев. – Магнитогорск: МГМИ, 1993. – 80 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Синицкий Е.В., Гималетдинов Р.Х. Структура чугуновых отливок. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Производство отливок из чугуна” для студентов специальности 1104. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2002. 9 с.

2. Милюков С.В., Адищев В.В. Легирование и модифицирование серого чугуна. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Производство отливок из чугуна” для студентов специальности 1104. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 1994. 6 с.

3. Синицкий Е.В., Гималетдинов Р.Х. Производство отливок из чугуна с шаровидным графитом. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Производство отливок из чугуна” для студентов специальности 1104. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2002. 7 с.

4. Милюков С.В., Адищев В.В. Модифицирование серого чугуна Методические указания к лабораторной работе по курсу “Производство отливок из чугуна” для студентов специальности 1104. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 1994. 15 с.

5. В.М. Колокольцев, М.Г. Потапов. Жидкотекучесть и формозаполняемость Методические указания к лабораторной работе по курсу «Теория литейных процессов» для студентов специальности 1104. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2004. 13 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                        | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Yandex              | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Mozilla Firefox     | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>                        |
| Электронная база периодических изданий East View Information                              | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>   |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт                    | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги   | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>                 |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                                       | <a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a> |
| Университетская информационная система РОССИЯ   | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer                                       | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>   |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>  |

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория литья» оснащена лабораторным оборудованием:
  - лабораторное оборудование:
    1. Плавильные печи.
    2. Термические печи.
    3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси.
    4. Твердомер.
    5. Приборы для испытания образцов на износостойкость.
    6. Микроскоп.
  - специализированная мебель.
3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
6. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Производство отливок из цветных сплавов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях и выполнение лабораторных работ.

**На практических занятиях** каждый студент получает состав цветного сплава, для которого должен, исходя из его активности, температуры плавления и других свойств:

- выбрать тип печи и характер футеровки;
- рассчитать шихту;
- определить параметры плавки;
- выбрать и определить вид и параметры технологии рафинирования сплава;
- выбрать вид модификатора и описать технологию модифицирования;
- определить режим термообработки отливки.

**На лабораторных занятиях** выполняют *лабораторную работу*:

- Рафинирование сплавов на основе алюминия.

### Контрольная работа № 1

#### Перечень вопросов для контрольной работы:

1. Определить рекомендации по технологии выплавки предложенного преподавателем сплава.
2. Описать технологию модифицирования силуминов.
3. Описать технологию рафинирования предложенного преподавателем сплава.
4. Перечислить требования к свойствам предложенного преподавателем сплава.
- 5.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

#### *Вопросы для проведения самоконтроля обучающихся:*

1. Свойства сплавов.
2. Требования к сплавам.
3. Классификация сплавов.
4. Способы получения сплавов.
5. Взаимодействие сплавов с футеровкой.
6. Металлизация футеровки.
7. Кипение металлов.
8. Взаимодействие с кислородом.
9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом.
10. Раскисление металлов.
11. Взаимодействие металлов с газами.
12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов.
13. Совместная растворимость газов.
14. Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов.
15. Методы удаления газов и продуктов окисления.
16. Рафинирование сплавов.
17. Модифицирование сплавов.
18. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним.
19. Плазменные печи.

20. Тигельные печи.
21. Отражательные печи.
22. Электropечи сопротивления.
23. Дуговые печи.
24. Индукционные печи.
25. Шахтно-ваннeе печи.
26. Дуговые вакуумные печи.
27. Печи с гарниссажем.
28. Электронно-лучевые установки.
29. Как классифицируются сплавы по плотности?

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы указаны в разделах 3 и 4.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---|--|---|
| <b>ПК-1 Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий</b> |  |   |
| <b>ПК-1.1</b>   | Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции | <p style="text-align: center;"><b>Примерный перечень вопросов для ЭКЗАМЕНА:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства сплавов.</li> <li>2. Требования к сплавам.</li> <li>3. Классификация сплавов.</li> <li>4. Способы получения сплавов.</li> <li>5. Взаимодействие сплавов с футеровкой.</li> <li>6. Металлизация футеровки.</li> <li>7. Кипение металлов.</li> <li>8. Взаимодействие с кислородом.</li> <li>9. Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом.</li> <li>10. Раскисление металлов.</li> <li>11. Взаимодействие металлов с газами.</li> <li>12. Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов.</li> <li>13. Совместная растворимость газов.</li> <li>14. Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов.</li> <li>15. Методы удаления газов и продуктов окисления.</li> <li>16. Рафинирование сплавов.</li> <li>17. Модифицирование сплавов.</li> <li>18. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним.</li> <li>19. Плазменные печи.</li> <li>20. Тигельные печи.</li> <li>21. Отражательные печи.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 |  | 22.Электropечи сопротивления.<br>23.Дуговые печи.<br>24.Индукционные печи.<br>25.Шахтно-ваннeе печи.<br>26.Дуговые вакуумные печи.<br>27.Печи с гарниссажем.<br>28.Электронно-лучевые установки.<br>29.Как классифицируются сплавы по плотности?<br><b>Практические и лабораторные занятия по темам:</b><br>- Рафинирование сплавов на основе алюминия. |
| ПК-1.2                          | Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений | <b>Решение комплексных задач</b><br><i>Пример комплексной задачи:</i><br>- Рассчитать шихту для выплавки сплава БрА9ЖЗЛ. Компоненты: медь, армко-железо, алюминий, никель.  |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство отливок из цветных сплавов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.