



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
А.С. Савинов

«20» октября 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки
22.03.02 Металлургия

Профиль программы
Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт

Металлургии, Машиностроения и Материалообработки

Кафедра
Курс

Технологий металлургии и литейных процессов
5

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии ме-
таллургии и литейных процессов 05 октября 2016 г. протокол № 2.

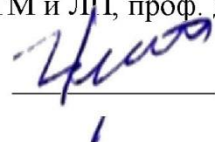
Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, ма-
шиностроения и материалобработки 20 октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

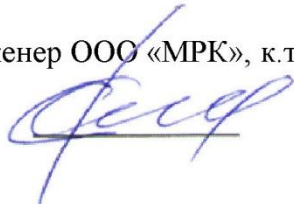
Рабочая программа составлена:

проф. каф. ТМ и ЛП, проф. д-р техн. наук

 / В.П. Чернов/

Рецензент:

гл. инженер ООО «МРК», к.т.н.

 / А.П. Коток/

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. Номер протокола заседания кафедры | Подпись зав.кафедрой |
|-------|------------------|--|--|---|
| 1. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 31.08.2017, протокол № 1 |  |
| 2. | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 31.08.2017, протокол № 1 |  |
| 3. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 04.09.2018, протокол № 1 |  |
| 4. | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 04.09.2018, протокол № 1 |  |
| 5. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 06.09.2019, протокол № 1 |  |
| 6. | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 06.09.2019, протокол № 1 |  |
| 5. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 06.09.2020 протокол № 1 |  |
| 6. | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 06.09.2020 протокол № 1 |  |
| | | | | |

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Литейное производство» является формирование у студентов представлений о литейном производстве как заготовительной базе машиностроения и поставщике отливок для металлургии, получение основ знаний по технологии литейного производства.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Учебная дисциплина Б1.В.14 «Литейное производство» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика, физика, физическая химия, материаловедение, история металлургии.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении такой дисциплины как «Производственная – преддипломная практика».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Литейное производство» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-1 Способность к анализу и синтезу | |
| Знать | Классификацию литейного производства, специальные виды литья, а также каждый этап в технологической схеме литья в разовую песчаную форму |
| Уметь: | Отличить литую заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разъема модели и формы |
| Владеть: | Способами оценки годности отливок, профессиональным языком литейного производства, возможностью междисциплинарного применения полученных знаний |
| ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | |
| Знать | Общую технологическую схему изготовления отливок в песчаную форму, состав формовочных материалов, маркировку литейных сплавов |
| Уметь | Организовать правильный подвод металла в плоскость, организовать питание отливки и вентиляцию формы |
| Владеть | Навыками приготовления формовочной смеси, навыками ручной формовки, навыками заливки формы |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часов, в том числе:

- контактная работа – 21,2 акад. часов;
- аудиторная работа – 18 акад. часов;
- внеаудиторная работа – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 114,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов.

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--------------|--|---|-----------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Предмет и задачи курса. | 5 | | | | | | | |
| 1.1 Краткая история развития литейного производства. | 5 | 0,5 | - | - | 12 | Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций | Самоконтроль | ПК-1,3-з |
| 1.2 Схема технологического процесса производства отливок в разовую песчаную форму. | 5 | 0,5 | - | - | 12 | Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций | Самоконтроль | ПК-1,3-з |
| Итого по разделу | | 1 | - | - | 24 | | | |
| 2. Технологичность отливок | 5 | | | | | | | |
| 2.1 Технологичность отливок и оценка предъявляемых к ним требований | 5 | 0,5 | - | - | 12 | Изучение технической лите- | Самоконтроль | ПК-1,3 зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--------------|---|---|-----------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | ратуры, чтение конспекта лекций | | |
| 2.2 Выбор способа литья и проектирование литейных форм и отливок | 5 | 1 | - | - | 12 | Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций | Самоконтроль | ПК-1,3 зув |
| Итого по разделу | | 1,5 | - | - | 24 | | | |
| 3. Литье в разовые песчаные формы | 5 | | | - | | | | |
| 3.1 Формовочные материалы, смеси и краски. Машинная формовка. Виды ручной формовки | 5 | 1,5 | 6/4И | - | 28 | Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к выполнению лабораторной работы | Выполнение лабораторной работы | ПК-1,3-зув |
| Итого по разделу | | 1,5 | 6/4И | - | 28 | | | |
| 4. Специальные способы литья: литье в ко- | 5 | 1 | 6 | - | 24 | Изучение тех- | Защита лабораторной | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | самост. раб. | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--------------|---|---|-----------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| киль,литье под давлением, центробежное литье, литье в оболочковые формы и литье по выплавляемым моделям | | | | | | нической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к защите лабораторной работы | работы | |
| Итого по разделу | | 1 | 6 | - | 24 | | | |
| 5. Обеспечение качества отливок, контроль технологических процессов. Классификация литейных сплавов и их маркировка | 5 | 1 | - | - | 14,1 | Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к контрольной работе | Контрольная работа | ПК-1,3-зув |
| Итого по разделу | 5 | 1 | - | - | 14,1 | | | ПК-1,3-зув |
| Итого по курсу | 5 | 6 | 12/4И | - | 114,1 | | | |
| Итого по дисциплине | 5 | 6 | 12/4И | - | 114,1 | | Экзамен | |

5 Образовательные и информационные технологии

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-цели. Дать информацию об объеме лабораторных работ и об условиях получения экзамена.

Лекции проходят в традиционной форме. Информационная лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Литейное производство» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает **выполнение лабораторной работы «Виды ручной формовки».**

Примерный перечень вопросов для самоконтроля обучающихся:

1. Классификация литейного производства.
2. Общая технологическая схема производства отливок.
3. Литейная оснастка и модельный комплект.
4. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства.
5. Формовочные пески, их классификация.
6. Связующие, их классификация области применения.
7. Стержневые смеси, их особенности.
8. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки.
9. Ручная формовка.
10. Машинная формовка.
11. Извлечение модели из формы.
12. Изготовление стержней.
13. Сборка форм.
14. Окраска и сушка форм.
15. Ковши для заливки форм.
16. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
17. Выбивка отливок из формы.
18. Обрубка отливок.
19. Очистка отливок
20. Классификация дефектов отливок.

Примерный перечень вопросов для контрольной работы:

1. Дать описание общей технологической схеме производства отливок.
2. Перечислить элементы литниковой системы.

3. Выбрать плоскость разъема отливки, предложенной преподавателем, также определить питание отливки и вентиляцию формы.
4. Описать технологию изготовления в ПГФ отливки, предложенной преподавателем.

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 |
|---|--|--|
| ПК-1 Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы | | |
| Знать | Классификацию литейного производства, специальные виды литья, а также каждый этап в технологической схеме литья в разовую песчаную форму | <p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация литейного производства. 2. Общая технологическая схема производства отливок. 3. Литейная оснастка и модельный комплект. 4. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства. 5. Формовочные пески, их классификация. 6. Связующие, их классификация области применения. 7. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия. 8. Стержневые смеси, их особенности. 9. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей. 10. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки. 11. Ручная формовка. 12. Машинная формовка. 13. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях. 14. Безопочная автоматическая формовка. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | 15. Уплотнение смеси прессованием. 16. Уплотнение смеси встряхиванием 17. Уплотнение смеси пескометом. 18. Импульсная формовка. 19. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой 20. Пескодувный и пескострельный способы уплотнения смеси. |
| Уметь | Отличить литую заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разъема модели и формы | <p style="text-align: center;">Лабораторные занятия по теме:</p> «Виды ручной формовки» |
| Владеть | Способами оценки годности отливок, профессиональным языком литейного производства, возможностью междисциплинарного применения полученных знаний | <p style="text-align: center;">Практическое задание на экзамен:</p> <i>Пример:</i> Попредложенной отливки представить технологический процесс литья в разовую песчаную форму |
| ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| Знать | Общую технологическую схему изготовления отливок в песчаную форму, состав формовочных материалов, маркировку литейных сплавов | <p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для экзамена:</p> 1. Извлечение модели из формы. 2. Изготовление стержней. 3. Сборка форм. 4. Окраска и сушка форм. 5. Ковши для заливки форм. 6. Заливка форм. 7. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем. 8. Охлаждение отливок в форме. 9. Выбивка отливок из формы. 10. Обрубка отливок. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | 11. Очистка отливок 12. Литье в кокиль. 13. Литье под давлением. 14. Центробежное литье. 15. Литье в оболочковые формы. 16. Литье по газифицируемым моделям. 17. Литье по выплавляемым моделям. 18. Вакуум-пленочная формовка. 19. Классификация дефектов отливок. 20. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок. 21. Техничко-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики. 22. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве 23. Холоднотвердеющие смеси. 24. Жидкостекольные смеси. 1. Термическая обработка отливок |
| Уметь | Организовать правильный подвод металла в плоскость, организовать питание отливки и вентиляцию формы | <p style="text-align: center;">Практическое задание на экзамен:</p> По предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ: - выбрать плоскость разъема; - определить питание отливки; - определить вентиляцию формы |
| Владеть | Навыками приготовления формовочной смеси, навыками ручной формовки, навыками заливки формы | <p style="text-align: center;">Практическое задание на экзамен:</p> <i>Пример задачи:</i> Разработать технологические рекомендации по предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Литейное производство» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные работы.

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен вариативный опрос студентов.

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.

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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. 1. Колтыгин, А. В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве : учебное пособие / А. В. Колтыгин, А. И. Орехова. — Москва : МИСИС, 2010. — 77 с. — ISBN 978-5-87623-341-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2060> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бауман, Б.В. Технологические основы литейного производства : учебное пособие / Б.В. Бауман, Н.П. Балашова. — Москва : МИСИС, 2003. — 156 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116950> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Миляев А.Ф. Виды ручной формовки. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Технология литейного производства” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2005. 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Перечень программного обеспечения**

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Интернет-ресурсы

| | |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. КATALOGI | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение лаборатории |
|---|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. |

| Тип и название аудитории | Оснащение лаборатории |
|---|--|
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля | Доска, мультимедийный проектор, экран Персональные компьютеры с пакетом MSOffice с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно - образовательную среду университета |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MSOffice с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно - образовательную среду университета |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: литейная лаборатория | <ol style="list-style-type: none"> 1. Печи плавильные 2. Формовочный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бригелля и Роквелла. 4. Печи термическая, плазменная. 5. Микроскопы МИМ-6, МИМ-7 6. Модельно-опочная оснастка. 8. Формовочные и шихтовые материалы |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Специализированная мебель. Стеллажи для хранения учебного оборудования, учебно - наглядных пособий и учебно-методической документации Инструменты для ремонта лабораторного оборудования |