



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
А.С. Савинов
«02» октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СТАЛИ И ЧУГУНА**

22.03.02 – «Металлургия»

Профиль программы
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

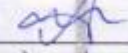
Институт:
Кафедра
Курс

Металлургии, машиностроения и материалобработки
Технологий металлургии и литейных процессов
4


Магнитогорск
2018 г.

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий металлургии и литейных процессов «04» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «02» октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочую программу составил: проф., д.т.н.



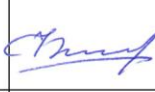

 / К.Н. Вдовин /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент: зав. каф. ПЭ и БЖД, к.т.н.



А.Ю. Перятинский

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|-------|------------------|--|--|---|
| 1 | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 06.09.2019, протокол № 1 |  |
| 2 | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 06.09.2019, протокол № 1 |  |
| 3 | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 01.09.2020, протокол № 1 |  |
| 4 | 9 | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины | 01.09.2020, протокол № 1 |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Учебная дисциплина Б1.В.10 «Производство отливок из стали и чугуна» относится к дисциплинам вариативной части общей образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 - Metallurgy, профиль – «Технология литейных процессов».

Дисциплина содержательно и концептуально отражает содержание учебных дисциплин всех циклов ОП ВО по направлению 22.03.02 - «Metallurgy» и логически выделяет особенности профессиональной подготовки в рамках направления.

Для успешного освоения дисциплины «Производство отливок из стали и чугуна» студенты должны обладать основными знаниями по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Теплофизика», «Химия», «Физическая химия».

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины, будут необходимы при прохождении государственной итоговой аттестации, а также при написании и защите выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины «Производство отливок из стали и чугуна» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| ПК – 3 – Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | |
| Знать | – основные понятия технологии выплавки литейных сплавов; – основные физико-химические процессы, протекающие при выплавке стали и чугуна |
| Уметь | – выбрать наиболее рациональный технологический процесс выплавки стали и чугуна; – распознавать эффективное технологическое решение от неэффективного; – применять полученные знания в профессиональной деятельности; – приобретать знания в области выплавки литейных сплавов |
| Владеть | – практическими навыками выбора технологического процесса выплавки литейных сплавов; – основными методами решения задач в области получения отливок из стали и чугуна; – способами демонстрации умения разрабатывать и корректировать технологический процесс получения отливок из стали и чугуна. |
| ПК – 4 – Готовность использовать основные понятия, законы и модели термоди- | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| намики, химической кинетики, переноса тепла и массы | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия химической кинетики металлургических процессов; – основные понятия тепло- и массопереноса; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – применять химической кинетики металлургических процессов на практике; – оценивать процессы направленного переноса тепла при формировании отливок из стали и чугуна; – описывать процессы, протекающие при формировании структуры в чугунных и стальных отливках. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчёта параметров технологического процесса выплавки литейных сталей и чугунов с учётом химической кинетики |
| ПК – 10– Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы выплавки сталей и чугунов для производства литых заготовок; - основные компоненты, входящие в химический состав литейных сталей и чугунов; - принципы выбора легирующих и модифицирующих элементов для сталей и чугунов. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать компонентный состав шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; - выбирать легирующие и модифицирующие элементы для сталей и чугунов; - выбирать плавильную печь для выплавки литейных сталей и чугунов. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; - профессиональной терминологией процесса производства стальных и чугунных отливок. |
| ПК – 12– Способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - материалы, применяемы для производства стальных и чугунных отливок; - особенности работы литейных сталей и чугунов в различных условиях; - экологическое воздействие на окружающую среду при изготовлении отливок из различных чёрных сплавов. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - оценить пригодность материала для использования его в различных условиях эксплуатации; - выбирать материал для изготовления отливок в зависимости от условий эксплуатации. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки технологического процесса при изготовлении отливок из различных сталей и чугунов; - методами выбора материала для изготовления литых изделий; - навыками оценки воздействия технологического процесса на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов. |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 11,9 акад. часов:
 - аудиторная – 8 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 231,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Раздел «Введение» | 4 | | | | | | | |
| 1.1. Исторический обзор производства отливок из чугуна | 4 | - | - | - | 4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-з; ПК-12-з |
| 1.2. Структурно-чувствительные свойства железоуглеродистых сплавов | 4 | - | - | - | 4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-з; ПК-4-з |
| 1.3. Диаграммы состояния расплавов железо-углерод | 4 | - | - | - | 6 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-в; ПК-4-ув |
| Итого по разделу | 4 | - | - | - | 14 | | | |
| Раздел 2. Графит | 4 | | | | | | | |
| 2.1. Формы графита | 4 | 1 | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного спис- | Самоконтроль | ПК-4-зу |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | ка | | |
| 2.2. Теории графитизации | | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-зув |
| 2.3. Тема Практическое значение диаграмм состояния | 4 | - | - | - | 2 | - изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 1 | ПК-3-зув; ПК-4-зув |
| Итого по разделу | 4 | 1 | - | - | 12 | | | |
| 3. Структурные составляющие чугуна | 4 | | | | | | | |
| 3.1. Классификация чугунов | 4 | 1 | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-у |
| 3.2. Влияние химических элементов на процесс графитизации | 4 | 1 | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-в; ПК-10-зу |
| 3.3. Оценка структурных составляющих чугунов | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-3-з; ПК-4-зув; ПК-10-зув |
| 3.4. Формирование свойств чугуна | 4 | - | - | - | 6 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зув; ПК-12-ув |
| Итого по разделу | 4 | 2 | - | - | 21 | | | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 4. Свойства чугуновых отливок | | | | | | | | |
| 4.1. Технологические особенности чугуна | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зв; ПК-12-зв |
| 4.2. Физические и механические свойства чугуна. | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 2 | ПК-3-з; ПК-10-в; ПК-12-в |
| 4.3. Коррозионная стойкость чугуна | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-зув; ПК-12-зув |
| 4.4. Литейные свойства чугуна | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зу; ПК-12-зв |
| Итого по разделу | 4 | - | - | - | 20 | | | |
| 5. Отливки из серого чугуна и легированных чугунов | 4 | | | | | | | |
| 5.1. Выбор химического состава серого чугуна | 4 | - | - | - | 6,4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; ПК-10-ув; ПК-12-ув |
| 5.2. Синтетические чугуны | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-з; ПК-10-зв; ПК-12-ув |
| 5.3. Легирование и модифицирование | 4 | - | 2/2И | - | 5 | - изучение технической ли- | Защита лабораторной | ПК-3-зув; |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| чугунов | | | | | | тературы из основного списка | работы | ПК-4-зув; ПК-10-зв; ПК-12-в |
| Итого по разделу | | - | 2/2И | | 16,4 | | | |
| 6. Технология плавки чугунов | 4 | | | | | | | |
| 6.1. Материалы, применяемые для плавки чугунов. Расчёт шихты | 4 | - | - | - | 6 | - изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы. Сдача курсовой работы | ПК-3-зув; ПК-4-зув; ПК-10-зув |
| 6.2. Конструкции плавильных агрегатов для выплавки чугуна | 4 | - | - | - | 6 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-зв; ПК-4-зв; ПК-10-зув |
| 6.3. Отливки из чугунов со специальными свойствами | 4 | - | - | - | 6 | - изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-4-в; ПК-10-з; ПК-12-з |
| Итого по разделу | 4 | - | - | - | 18 | | | |
| 7. Введение | 4 | | | | | | | |
| 7.1. Классификация стальных отливок | 4 | 1 | - | - | 3 | - изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-3-з; ПК-10-з; ПК-12-з |
| 7.2. Влияние постоянных примесей на структуру и свойства стали | 4 | - | - | - | 4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль Контрольная работа № 3 | ПК-10-в; ПК-12-зв |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 7.3. Отливки из конструкционных нелегированных и легированных сталей | 4 | - | - | - | 4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-з; ПК-10-зу; ПК-12-зв |
| 7.4. Физические и другие свойства сталей. | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зв; ПК-12-з |
| 7.5. Термообработка сталей | 4 | - | - | - | 4 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-з; ПК-10-ув |
| Итого по разделу | | 1 | - | - | 20 | | | |
| 8. Плавка сталей и подготовка расплавов к кристаллизации | 4 | | | | | | | |
| 8.1. Шихтовые материалы для плавки стали. Расчёт шихты | 4 | - | - | 2/2 | 20 | - изучение технической литературы из основного списка, выполнение курсовой работы | Самоконтроль, проверка курсовой работы | ПК-3-зув; ПК-10-з |
| 8.2. Строение и свойства жидкой стали | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Контрольная работа № 4 | ПК-4-з; |
| 8.3. Структура расплавов и кристаллизация стальных отливок | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; |
| 8.4.Разливочные ковши. Непрерывная разливка стали | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного спис- | Контрольная работа № 5 | ПК-10-зв; |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | ка | | |
| 8.5. Сущность модифицирования стали | 4 | - | - | | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Защита лабораторной работы | ПК-4-з; ПК-10-зув |
| Итого по разделу | | - | - | 2/2 | 40 | | | |
| 9. Газовые включения в стальных отливках | 4 | | | | | | | |
| 9.1. Эндогенные газовые включения | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-зв; ПК-12-у |
| 9.2. Экзогенные газовые включения деталей» | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-зв; ПК-12-у |
| 9.3. Меры по предотвращению образования неметаллических включений и раковин | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-з |
| Итого по разделу | 4 | - | - | - | 15 | | | |
| 10. Литейные свойства стали | 4 | | | | | | | |
| 10.1. Жидкотекучесть | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; ПК-10-зув; ПК-12-ув |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 10.2. Усадка стали | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; ПК-10-зув; ПК-12-ув |
| 10.3. Литейные напряжения в стальных отливках | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; ПК-10-зув; ПК-12-ув |
| 10.4. Трещины в стальных отливках | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-4-з; ПК-10-зув; ПК-12-ув |
| Итого по разделу | 4 | - | - | - | | | | |
| 11. Прибыли и литниковые системы | 4 | | | | | | | |
| 11.1. Классификация прибылей | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-зув; ПК-10-зув |
| 11.2. Литниковые системы. Способы расчётов | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-3-зув; ПК-10-зув; |
| Итого по разделу | | - | - | - | 10 | | | |
| 12. Дефекты и контроль качества | 4 | | | | | | | |
| 12.1. Несоответствие геометрии и дефекты поверхности отливок | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного спис- | Самоконтроль | ПК-10-зв; ПК-12-ув |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | ка | | |
| 12.2. Несплошности в теле отливок | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зв; ПК-12-з |
| 12.3. Контроль качества стальных отливок | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-10-зув; |
| Итого по разделу | | - | - | - | 15 | | | |
| 13. Влияние процесса производства стальных и чугуновых отливок на окружающую среду | | | | | | | | |
| 13.1 Влияние процесса выплавки легированных сплавов на окружающую среду | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-12-зув |
| 13.2 Влияние процесса формообразования при производстве стального и чугунового литья на окружающую среду | 4 | - | - | - | 5 | - изучение технической литературы из основного списка | Самоконтроль | ПК-12-зув |
| Итого по разделу | | - | - | - | 10 | | | |
| Итого по курсу | | 4 | 2/2И | | 231,4 | | Курсовая работа, экзамен | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| Итого по дисциплине | | 4 | 2/2И | | 231,4 | Изучение конспекта лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы | Курсовая работа, экзамен | |

5 Образовательные и информационные 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

Вопросы для проведения самоконтроля обучающихся:

Блок вопросов 1

1. Дать определение компонентов, фаз и структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (чугунов).
2. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент?
3. Дайте классификацию, маркировку и расскажите о назначении чугунов
4. Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования

Блок вопросов 2

1. Форма присутствия углерода в железоуглеродистых расплавах.
2. Как изменяется вязкость, плотность и электросопротивление железоуглеродистого расплава типа чугуна от концентрации углерода и температуры?
3. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент?
4. Как влияет структура металлической основы на свойства серого чугуна?

Блок вопросов 3

- 1.Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования.
- 2.Как записать количество включений графита.
- 3.Как определить степень эвтектичности чугуна.
- 4.Как выглядит фосфидная эвтектика?

Блок вопросов 4

- 1.Какова связь жидкотекучести сплавов с их положением на диаграмме состояния? Какова природа этой связи?
2. В чём различие свободной и затруднённой линейной усадки?

3. В каком виде проявляется объёмная усадка отливок?
4. Жидкотекучесть чугуна.

Блок вопросов 5

1. Серые чугуны
2. Синтетические чугуны
3. Механические свойства серого чугуна (σ_v , $\sigma_{сж}$, δ , E). Марки серого чугуна.
4. Марки и механические свойства высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

Блок вопросов 6

1. Технология плавки чугуна в коксовых вагранках.
2. Плавка чугуна в газовых вагранках. Физико-химические и металлургические процессы в этих вагранках.
3. Плавка чугуна в индукционных печах.
4. Конструкции индукционных печей и их маркировка.

Блок вопросов 7

1. Что такое сталь? Дайте определение.
2. Приведите классификацию углеродистых сталей.
3. Перечислите специальные свойства легированных сталей.
4. Термическая обработка стальных отливок. Виды и назначение.

Блок вопросов 8

1. Какие шихтовые материалы используют для выплавки сталей?
2. Приведите классификацию плавильных печей.
3. Особенности плавки сталей в ДСП кислым процессом методом переплава.
4. Рафинирование сталей. Методы рафинирования.

Блок вопросов 9

1. Структурно-чувствительные свойства расплавов.
2. Структурные зоны в отливках.
3. Влияние химсостава сталей на характер кристаллизации.
4. Модифицирование структуры стали в отливках.

Блок вопросов 10

1. Эндогенные газовые включения.
2. Источники газов в стали.
3. Меры по предотвращению образования газовых дефектов эндогенного характера в стальных отливках.
4. Экзогенные газовые дефекты в стальных отливках. Причины их образования.

Блок вопросов 11

1. Виды неметаллических включений в стальных отливках.
2. Источники неметаллических включений в отливках.
3. Экзогенные неметаллические включения, их источники.
4. Меры по предотвращению образования экзогенных включений.

Блок вопросов 12

1. Жидкотекучесть и заполняемость литейной формы.
2. Усадка стали. Виды усадки.
3. Литейные напряжения в стальных отливках. Виды напряжений.
4. Горячие трещины. Причины их образования.

Блок вопросов 13

1. Виды прибылей, их классификация.
2. Элементы литниковой системы. их назначение.
3. Требования, предъявляемые к литниковым системам.
4. Классификация литниковых систем.

Перечень тем для контрольной работы № 1:

1. По диаграмме состояния описать фазы, встречающиеся в чугунах (преподаватель выдаёт химический состав чугуна).
2. Описать сущность углеродистого эквивалента. Рассчитать его для различных химических составов (преподаватель выдаёт химический состав чугуна).
3. Форма присутствия углерода в железоуглеродистых сплавах. Обучающийся описывает формы графита, а также изображает их.
4. Связь жидкотекучести сплавов с диаграммой состояния.
5. Степень эвтектичности чугуна. Обучающийся исходя из заданного преподавателем химического состава сплава определяет степень эвтектичности, а также описывает её сущность.

Перечень тем для контрольной работы № 2:

1. Разработать технологические мероприятия по увеличению жидкотекучести чугуна. Обосновать принятое решение.
2. Описать технологию получения синтетического чугуна.
3. Описать технологию выплавки чугуна в индукционных печах. Сделать расчёт шихты методом побора для получения заданного состава чугуна.
5. Описать технологию выплавки чугуна в дуговой печи. Сделать расчёт шихты методом побора для получения заданного состава чугуна.
6. Описать технологию выплавки чугуна в вагранке. Сделать расчёт шихты методом побора для получения заданного состава чугуна.

Перечень тем для контрольной работы № 3:

1. Описать механизм влияния углерода на свойства сталей (химический состав сталей задаёт преподаватель).
2. Описать механизм влияния серы и фосфора на свойства сталей. Описать механизм образования горячих трещин (красноломкости).
3. Разработка схем легирования для получения специальных свойств сталей (свойства задаёт преподаватель).
4. Разработать технологические мероприятия по снижению количества газов в сталях. Обосновать принятые решения.
5. Описать классификацию сталей.

Перечень тем для контрольной работы № 4:

1. Описать технологию выплавки стали в дуговой печи. Выбрать компоненты и рассчитать шихту (сплав, метод выплавки (переплав, окисление), тип футеровки задаёт преподаватель).
2. Описать технологию выплавки стали в индукционной печи. Выбрать компоненты и рассчитать шихту (сплав, метод выплавки (переплав, окисление), тип футеровки задаёт преподаватель).
3. Назначить режим термической обработки для отливок из различных сталей (марку задаёт преподаватель).
4. Описать технологию наведения шлака. Рассчитать количество необходимых материалов для его наведения (массу сплава в печи, химический состав задаёт преподаватель).
5. Описать технологию выплавки стали методом переплава и окисления.

Перечень тем для контрольной работы № 5:

1. Описание процесса кристаллизации стали. Структурообразование, а также влияние на него химического состава и скорости охлаждения отливки в форме (сплав задаёт преподаватель);

2. Описание процесса первичной кристаллизации, а также факторы, определяющие количественные характеристики микроструктуры при первичной кристаллизации (химический состав задаёт преподаватель).

3. Описание процесса вторичной кристаллизации, а также факторы, определяющие количественные характеристики микроструктуры при вторичной кристаллизации (химический состав задаёт преподаватель).

4. Построение кривой охлаждения для различных марок сталей по диаграмме состояния железо-углерод.

5. Напряжения в стальных отливках. Разработать мероприятия по уменьшению остаточных напряжений для стальных отливок.

В ходе обучения предполагается проведение лабораторной работы:

1. Модифицирование серого чугуна .

Общие требования к оформлению отчета по лабораторным работам:

После выполнения лабораторной работы отчет оформляется в соответствии с требованиями СТП организации.

1. Отчет составляется студентом в тетради по лабораторным работам
2. Лабораторная работа нумеруется и указывается ее тема.

Например:

Лабораторная работа №1
Модифицирование серого чугуна

3. Текст отчета делится на два раздела, которые обозначаются арабскими цифрами

Например: 1. Введение.

2. Выполнение работы.

4. Разделы, в свою очередь делятся на подразделы, которые тоже нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенные точками.

Например: 1. Введение.

1.1. Изучение износостойкости белых легированных чугунов

1.1.1. Определение прочности формовочной смеси

1.1.2. Определение газопроницаемости формовочной смеси

5. Раздел «Введение» составляется студентом при подготовке к лабораторной работе в соответствии с методическим указанием.

6. Записи в отчете должны быть аккуратными, четкими, без сокращения слов.

7. В тексте отчета не допускается применения математических знаков: $\leq, \geq, \equiv, \neq, \approx, \rightarrow, \%$, без числовых или буквенных обозначений.

8. Цифровой материал оформляется в виде таблиц, имеющих заголовки.

9. Рисунок должен иметь номер и наименование, помещенные под ним.

10. При построении графика масштаб выбирают так, чтобы площадь графика приближалась к квадрату.

11. Точность обработки числового материала должна быть согласована с точностью измерений.

Перечень тем для практической работы:

1. Расчёт шихты для выплавки стали/чугуна методом переплава (окисления) в дуговой печи;

2. Расчёт шихты для выплавки стали/чугуна методом переплава (окисления) в индукционной печи;

3. Расчёт шихты для выплавки чугуна в вагранке.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| ПК – 3 – Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия технологии выплавки литейных сплавов; – основные физико-химические процессы, протекающие при выплавке стали и чугуна | <p>Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:</p> <p><i>Семестр 7:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение компонентов, фаз и структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (чугунов). 2. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент? 3. Дайте классификацию, маркировку и расскажите о назначении чугунов 4. Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования 5. Форма присутствия углерода в железоуглеродистых расплавах. 6. Как изменяется вязкость, плотность и электросопротивление железоуглеродистого расплава типа чугуна от концентрации углерода и температуры? 7. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент? 8. Как влияет структура металлической основы на свойства серого чугуна? 9. Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования. 10. Как записать количество включений графита. 11. Как определить степень эвтектичности чугуна. 12. Как выглядит фосфидная эвтектика? 13. Какова связь жидкотекучести сплавов с их положением на диаграмме состояния? Какова природа этой связи? 14. В чём различие свободной и затруднённой линейной усадки? 15. В каком виде проявляется объёмная усадка отливок? 16. Жидкотекучесть чугуна. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | 17. Серые чугуны 18. Синтетические чугуны 19. Механические свойства серого чугуна (σ_b , $\sigma_{сж}$, δ , E). Марки серого чугуна. 20. Марки и механические свойства высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. 21. Технология плавки чугуна в коксовых вагранках. 22. Плавка чугуна в газовых вагранках. 23. Физико-химические и металлургические процессы в этих вагранках. 24. Плавка чугуна в индукционных печах. 25. Конструкции индукционных печей и их маркировка. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – выбрать наиболее рациональный технологический процесс выплавки стали и чугуна; – распознавать эффективное технологическое решение от неэффективного; – применять полученные знания в профессиональной деятельности; – приобретать знания в области выплавки литейных сплавов | <p style="text-align: center;">Пример практического задания на экзамен:</p> <p>Преподаватель выдаёт обучающимся фотографии микроструктуры чугуна.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить тип и марку чугуна, ориентируясь на ГОСТ 2. Описать структуру чугуна. 3. Охарактеризовать структурные составляющие и фазы, обнаруженные в микроструктуре. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками выбора технологического процесса выплавки литейных сплавов; – основными методами решения задач в области получения отливок из стали и чугуна; – способами демонстрации умения разрабатывать и корректировать технологический процесс получения отливок | <p style="text-align: center;">Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | из стали и чугуна. | <p>Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».</p> <p>В ходе выполнения курсового проекта, студенту предлагается рассмотреть следующие основные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ конструкции заданной плавильной печи; - выбор способа выплавки чугуна; - выбор шихтовых материалов для выплавки чугуна; - расчёт выбранной шихты с учетом возможного угара углерода; - определение шлакового режима при выплавке чугуна; - определение количества суммы FeO в шлаке по периодам плавки; - рассчитать восстановительный период плавки. |
| ПК – 4 – Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия химической кинетики металлургических процессов; – основные понятия тепло- и массопереноса; | <p style="text-align: center;"><i>Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Семестр 8.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое сталь? Дайте определение. 2. Приведите классификацию углеродистых сталей. 3. Перечислите специальные свойства легированных сталей. 4. Термическая обработка стальных отливок. Виды и назначение. 5. Какие шихтовые материалы используют для выплавки сталей? 6. Приведите классификацию плавильных печей. 7. Особенности плавки сталей в ДСП кислым процессом методом переплава. 8. Рафинирование сталей. Методы рафинирования. 9. Структурно-чувствительные свойства расплавов. 10. Структурные зоны в отливках. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | | <p>11. Влияние химсостава сталей на характер кристаллизации.</p> <p>12. Модифицирование структуры стали в отливках.</p> <p>13. Эндогенные газовые включения.</p> <p>14. Источники газов в стали.</p> <p>15. Меры по предотвращению образования газовых дефектов эндогенного характера в стальных отливках.</p> <p>16. Экзогенные газовые дефекты в стальных отливках. Причины их образования.</p> <p>17. Виды неметаллических включений в стальных отливках.</p> <p>18. Источники неметаллических включений в отливках.</p> <p>19. Экзогенные неметаллические включения, их источники.</p> <p>20. Меры по предотвращению образования экзогенных включений.</p> <p>21. Жидкотекучесть и заполняемость литейной формы.</p> <p>22. Усадка стали. Виды усадки.</p> <p>23. Литейные напряжения в стальных отливках. Виды напряжений.</p> <p>24. Горячие трещины. Причины их образования.</p> <p>25. Виды прибылей, их классификация.</p> <p>26. Методы расчёта прибылей.</p> <p>27. Элементы литниковой системы. их назначение.</p> <p>28. Требования, предъявляемые к литниковым системам.</p> <p>29. Классификация литниковых систем.</p> |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – применять химической кинетики металлургических процессов на практике; – оценивать процессы направленного переноса тепла при формировании отливок из стали и чугуна; – описывать процессы, протекающие при формировании структуры в чугунных и стальных отливках. | <p style="text-align: center;">Пример практического задания на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преподаватель выдаёт марку чугуна. 2. Выбрать плавильный агрегат. 3. Подобрать состав шихтовых материалов. 4. Рассчитать шихту для выплавки заданной марки чугуна. 5. Описать технологию выплавки. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| Владеть | – навыками расчёта параметров технологического процесса выплавки литейных сталей и чугунов с учётом химической кинетики | <p>У обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК – 4 – в при выполнении курсового проекта (см. ПК-3-в).</p> <p>Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. <p>и т.д.</p> |
| ПК – 10 – Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы выплавки сталей и чугунов для производства литых заготовок; - основные компоненты, входящие в химический состав литейных сталей и чугунов; - принципы выбора легирующих и модифицирующих элементов для сталей и чугунов. | <p style="text-align: center;">Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация чугунов. 2. Структурно-чувствительный свойства чугунов. 3. Графит и его свойства. 4. Классификацию серых чугунов по форме графита. 5. Диаграмма железо – углерод и ее применение в производстве чугунных отливок. 6. Отличия аустенита от феррита. 7. Отличия перлита от ледебурита. 8. Виды графита в чугунах. 9. Теории графитизации чугунов. 10. Углеродный эквивалент. 11. Степень эвтектичности чугунов. 12. Формы графита. 13. Технологические особенности чугуна. 14. Механические свойства чугуна. 15. Физические и другие свойства чугуна. 16. Газы в чугуне. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | 17. Серые чугуны. 18. Синтетические чугуны. 19. Модифицирование чугунов. 20. Модификаторы для модифицирования чугунов. 21. Никелевый и марганцевый чугун. 22. Алюминиевый чугун. 23. Ванадиевый чугун. 24. Индукционная печь. 25. Электродуговая печь. 26. Коксовая вагранка. 27. Коксо-газовая вагранка. 28. Регулирование скорости охлаждения отливок. 29. Отливки из специальных чугунов. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать компонентный состав шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; - выбирать легирующие и модифицирующие элементы для сталей и чугунов; - выбирать плавильную печь для выплавки литейных сталей и чугунов. | <p style="text-align: center;">Пример практического задания на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать печь для выплавки чугуна СЧ-20. Обосновать выбор. 2. Выбрать состав шихтовых компонентов для стали марки 110Г13Л. 3. Рассчитать количество химических элементов по расплавлению, исходя из начального содержания их в шихте. 4. Выбрать процесс выплавки сплава в литейной печи (окисление, переплав). 5. Рассчитать количество ферросплава, необходимого для корректировки химического состава сплава по заданному элементу. <p>Преподаватель меняет марку сплава, тип печи, исходные данные и т.д.</p> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; - профессиональной терминологией процесса производства стальных и чугунных отливок. | <p>У обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК – 10 – в при выполнении курсового проекта (см. ПК-3-в).</p> <p style="text-align: center;">Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д. |
| ПК – 12 – Способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - материалы, применяемые для производства стальных и чугунных отливок; - особенности работы литейных сталей и чугунов в различных условиях; - экологическое воздействие на окружающую среду при изготовлении отливок из различных чёрных сплавов. | Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена: <ol style="list-style-type: none"> 1. Сплавы, применяемые для изготовления литых изделий. 2. Области применения отливок из различных сплавов. 3. Критерии, позволяющие выбирать сплавы для изготовления отливок. 4. Оценка воздействия технологического процесса производства отливок из различных сплавов на окружающую среду. 5. Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе производства литых изделий. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - оценить пригодность материала для использования его в различных условиях эксплуатации; - выбирать материал для изготовления отливок в зависимости от условий эксплуатации. | Пример практического задания на экзамен: <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать сплав, работающий в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов; 2. Оценить возможность применения сплава в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов. Преподаватель меняет марку сплава, тип печи, исходные данные и т.д. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки технологического процесса при изготовлении отливок из различных сталей и чугунов; - методами выбора материала для изготовления литых изделий; - навыками оценки воздействия техно- | У обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК – 12 – в при выполнении курсового проекта (см. ПК-3-в). Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки чугуна марки |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | логического процесса на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов. | СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д. |

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, а практические задания, выявлять степень сформированности умений и владений. Кроме того, степень сформированности умений и владений позволяет оценить защита курсовой работы.

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.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Производство отливок из стали и чугуна». При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – проект выполнен частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Суть курсовой работы:

Необходимо по заданию преподавателя описать конструкцию и принцип работы плавильного агрегата, рассчитать количество шихтовых материалов, химический состав чугуна и составить материальный баланс плавки.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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: 01.09.2020). — 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: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. 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.

2. 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: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 чугунных 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. Милуков 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. Милуков 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:

| Наименование ПО | № Договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|--|--------------------------|
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.2021 27.07.2018 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| 7 Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»: <https://dlib.eastview.com/>

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar): URL: <https://scholar.google.ru/>

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам: URL: <http://window.edu.ru/>

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»: URL: <http://www1.fips.ru/>

6. Российская Государственная библиотека. Каталоги: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>

7. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>

8. Университетская информационная система РОССИЯ: <https://uisrussia.msu.ru>

9. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»: <http://webofscience.com>

10. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»: <http://scopus.com>

11. Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals: <http://link.springer.com/>

12. Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols: <http://www.springerprotocols.com/>

13. Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference: <http://www.springer.com/references>

14. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН): <https://archive.neicon.ru/xmlui/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <p>Специализированная мебель.</p> <p>Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.</p> <p>Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p> |
| Учебные аудитории для выполнения курсовой работы, помещение для самостоятельной работы обучающихся | <p>Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p> |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: литейная лаборатория | <ol style="list-style-type: none"> 1. Плавильные печи. 2. Термические печи. 3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси. 4. Твердомер. 5. Приборы для испытания образцов на износостойкость. 6. Микроскоп. |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | <p>Специализированная мебель. Станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования. Помещение для хранения учебного оборудования</p> |