

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Реконструкция и модернизация литейных предприятий»

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение
Профиль: «Цифровые технологии и машины в литейном производстве»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Медведчук С.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11 » 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве Свинореев Ю.А.

Переутверждена: « » 20 23 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«18 » 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики Чурин Ясуник С.Н.

© Медведчук С.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – состоит в изучение основных принципов

Реконструкции и модернизации литейных цехов и заводов; анализа возможных решений при выборе технологических процессов и оборудования для осуществления запланированного производства отливок требуемого качества при минимальных капитальных затратах.

Задачи учебной дисциплины:

изучение основ организации проектирования литейных цехов, их структуры в зависимости от выбранной технологии производства отливок;

изучение принципов размещения на территории литейного цеха, а также между организационно-технологическим построением цеха технологического, транспортного и другого оборудования;

формирование умения выбора технологического, транспортного и другого оборудования и методы определения его необходимого количества;

формирование умения оценивать технико-экономические показатели работы цеха;

формирование навыков составлять проект реконструкции и модернизации литейного цеха на уровне технического задания.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания стандартов для проектирования литейного оборудования 2й группы сложности, умения разрабатывать технические и рабочие проекты литейного оборудования в соответствии с нормативной документацией, навыки проектирования оборудования 2й группы сложности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теория металургических процессов», «Технология литейной формы» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов |
|--|--|---|
| ПК-3. Проектирование литейного оборудования второй группы сложности | ПК-3.1. Разрабатывает технические и рабочие проекты литейного оборудования 2й группы сложности | Знать: стандарты, нормативно-техническую документацию для проектирования литейного оборудования 2й группы сложности; Уметь: разрабатывать технические и рабочие проекты литейного оборудования в соответствии с нормативной документацией; |

| | | |
|--|--|--|
| | | Владеть: навыками проектирования оборудования 2й группы сложности. |
|--|--|--|

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Общая учебная нагрузка (всего) | Очная форма | Заочная форма |
| | 144 (4,0 зач. ед) | 144 (4,0 зач. ед) |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе: | 72 | 14 |
| Лекции | 24 | 4 |
| Семинарские занятия | - | - |
| Практические занятия | 48 | 10 |
| Лабораторные работы | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса | - | - |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 72 | 130 |
| Форма аттестации | экзамен | экзамен |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Проектные задания на проектирование и реконструкцию литейных цехов и заводов

Отливка-представитель, ее выбор в группе отливок. Выбор технологии производства отливок. Разработка структуры технологий изготовления отливок. Учет неравномерности работы участков литейного цеха при проектировании.

Тема 2. Стадии проектирования литейных цехов и заводов

Приведенная программа литейного цеха, разбивка отливок на группы. Выбор и разработка технологического процесса для данного цеха (завода). Выбор типа оборудования, определение необходимого его количества и степени загрузки. Разработка технологических планировок отделений. Определение необходимой производственной площади.

Тема 3. Проектные работы при реконструкции и техническом перевооружении литейных цехов

Выбор типа оборудования, определение необходимого его количества. Привязка оборудования к планировке цеха. Учет неравномерности работы участков литейного цеха при реконструкции. Выбор режима работы цеха.

Тема 4. Опыт реконструкции современных литейных цехов

Изучение инновационных технологий литейного производства мирового уровня. Выбор автоматических линий, расчет их количества и

разработка компоновки. Выбор и применение экологически чистых технологий.

Тема 5. Проектирование плавильных отделений

Выбрать (разработать) технологию получения жидкого металла и его доводки при внепечной обработке. Выбрать типы плавильных агрегатов, определить их количество и коэффициент загрузки. Обосновать принятное решение экономически. Составить баланс металла. Рассчитать расход топлива, основных и вспомогательных материалов. Выбрать транспортные средства и рассчитать их количество. Разработать схемы установок плавильного оборудования. Рассчитать производственные и вспомогательные площади плавильного отделения.

Тема 6. Плавильные отделения черного и цветного литья

Выбор плавильных печей и расчет их количества при проектировании чугунолитейного цеха. Выбор плавильных печей и расчет их количества при проектировании сталелитейного цеха. Выбор плавильных печей и расчет их количества при проектировании цеха цветного литья. Компоновка плавильного отделения литейного цеха. Расчет количества материалов для обеспечения работы плавильных агрегатов.

Тема 7. Проектирование формовоочно-заливочно-выбивных отделений

Расчетная ведомость формовоочного отделения, исходные данные и расчетные величины. Выбор технологии изготовления форм. Определение количества формовоочного оборудования для участков литья. Определение площади, занимаемой формовоочным отделением. Определение способа заливки и расчет заливочного отделения. Определение типа и количества выбивных устройств, транспортного оборудования для форм, отливок и смеси, а также площади отделения (участка).

Тема 8. Проектирование стержневого отделения

Определение технологии и числа машин для изготовления стержней. Выбор способа сушки стержней и количества сушильного оборудования.

Тема 9. Проектирование смесеприготовительных отделений

Составление карт технологической информации всех отливок или отливок представителей (массовое и серийное производство). Определение норм расхода смесей в цехах-прототипах для I т годных отливок (мелкосерийное и единичное производство). Определение статистических данных расхода смесей в различных отраслях машиностроения.

Тема 10. Проектирование термообрублых отделений

Расчет количества соответствующего оборудования на различных операциях (периодического или непрерывного действия) очистного

отделения . Выбор транспортного оборудования и определение производственных площадей обрубного участка. Составление технологической ведомости термической обработки отливок и расчет необходимого оборудования для термообработки отливок.

Тема 11. Проектирование цехов специальных видов литья

Определение объемов производства литья по выплавляемым моделям. Определение объемов производства литья в оболочковые формы. Определение объемов производства литья под давлением и в металлические формы (кокили). Расчет размеров производственных помещений и транспортных средств.

Тема 11. Автоматизированная система управления предприятием (АСУП) литейных цехов

Формирование требований к АС. Разработка концепции АС. Разработка и утверждение технического задания на создание АС. Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям. Разработка проектных решений по системе и её частям.

Тема 13. Вспомогательные отделения литейных цехов

Участок подготовки шихтовых материалов. Участок подготовки формовочных материалов. Участок ремонта ковшей и плавильных печей. Участок регенерации формовочных песков. Участок вентиляционных и пылеочистных установок. Ремонтные службы. Модельный участок. Инструментальные кладовые. Цеховые лаборатории. Трансформаторный. Насосная станция и компрессорная.

Тема 14. Организация грузовых потоков в цехах

Транспорт периодического действия: мостовые и консольные краны (обычные, с магнитной шайбой, грейферные), кран-балки, электротельферы, скиповые подъемники и др. Транспорт непрерывного действия: ленточные, пластинчатые и винтовые транспортеры; подвесные конвейеры, ковшевые ленточные элеваторы, трубопроводный пневмо- и гидротранспорт, литейные конвейеры для транспортировки форм (горизонтально и вертикально замкнутые) и т.д.

Тема 15. Проектирование энергетического хозяйства литейного цеха

Определение расхода сжатого воздуха, воды, электроэнергии, кислорода, топлива и т.д.

Тема 16. Строительные решения промышленных зданий

Основные положение строительного проектирования. Классификация и типизация зданий. Основные конструктивные решения и строительные

элементы. Этажность зданий. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Водоснабжение и канализация.

4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов | |
|---------------|--|-------------|---------------|
| | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Проектные задания на проектирование, реконструкцию литейных цехов и заводов | 2 | 0,5 |
| 2 | Стадии проектирования литейных цехов и заводов | 2 | 0,5 |
| 3 | Проектные работы при реконструкции и техническом перевооружении литейных цехов | 2 | 0,5 |
| 4 | Опыт реконструкции современных литейных цехов | 2 | 0,5 |
| 5 | Проектирование плавильных отделений | 2 | 0,5 |
| 6 | Плавильные отделения черного и цветного литья | 2 | 0,5 |
| 7 | Проектирование формовоочно-заливочно-выбивных отделений | 2 | 0,5 |
| 8 | Проектирование стержневого отделения | 2 | 0,5 |
| 9 | Проектирование смесеприготовительных отделений | 1 | |
| 10 | Проектирование термообрубыных отделений | 1 | |
| 11 | Проектирование цехов специальных видов литья | 1 | |
| 12 | Автоматизированная система управления предприятием (АСУП) литейных цехов | 1 | |
| 13 | Вспомогательные отделения литейных цехов | 1 | |
| 14 | Организация грузовых потоков в цехах | 1 | |
| 15 | Проектирование энергетического хозяйства литейного цеха | 1 | |
| 16 | Строительные решения промышленных зданий | 1 | |
| Итого: | | 24 | 4 |

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены планом

4.4. Практические занятия

| № п/п | Название темы | Объем часов | |
|-------|---|-------------|---------------|
| | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Производственная программа литейного цеха. Анализ производственной программы. Выбор метода проектирования литейного цеха. Деление общей программы на группы и выбор отливок-представителей. | 4 | 1 |
| 2 | Производственная программа литейного цеха. Обработка исходных данных на ПК с применением электронных таблиц. | 4 | 1 |
| 3 | Системы литейных технологий. Разработка системы | 4 | 1 |

| | | | |
|---------------|---|-----------|-----------|
| | технологий для производства отливок выбранным способом. | | |
| 4 | Расчет плавильного отделения литейного цеха. Разработка участка плавки чугунолитейного цеха. Выбор режима работы плавильного отделения. Расчет количества оборудования. Планировка отделений. | 4 | 1 |
| 5 | Расчет смесеприготовительного отделения. Обработка данных расхода смеси и ее компонентов на ПК с применением электронных таблиц. | 4 | 1 |
| 6 | Расчет заливочного отделений. Выбор опок. Расчет числа форм. Составление расчетной ведомости заливочного отделения. | 4 | 1 |
| 7 | Расчет формовочного отделений. Расчет числа форм и формовочных смесей и их компонентов на ПК с применением электронных таблиц. Составление расчетной ведомости формовочного отделения. | 4 | 1 |
| 8 | Расчет стержневого отделения. Выбор технологии изготовления стержней, технологического и транспортного оборудования и расчет его количества. Компоновка оборудования в отделении. | 4 | 1 |
| 9 | Расчет стержневого отделения. Расчет числа стержней и количества стержневых смесей на ПК с применением электронных таблиц. Составление расчетной ведомости стержневого отделения. | 4 | 0,5 |
| 10 | Расчет выбивного и очистного отделений. Выбор и расчет требуемого количества технологического оборудования. Разработка планировок отделений | 4 | 0,5 |
| 11 | Разработка общей компоновки литейного цеха. Анализ грузопотоков цеха. Разработка общего плана литейного цеха. Определение расхода формовочных и шихтовых материалов. Расчет площадей для их хранения. | 4 | 0,5 |
| 12 | Разработка общей компоновки литейного цеха. Разработка общего плана литейного цеха. Выполнение планировки участков цеха с применением ПК. | 4 | 0,5 |
| Итого: | | 48 | 10 |

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов | |
|----------|--|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Проектные задания на проектирование, реконструкцию литейных цехов и заводов | Поиск, анализ, структурирование и | 5 | 9 |
| 2 | Стадии проектирования литейных цехов и заводов | | 5 | 9 |
| 3 | Проектные работы при реконструкции и техническом перевооружении литейных цехов | | 5 | 8 |
| 4 | Опыт реконструкции современных литейных цехов | | 5 | 8 |
| 5 | Проектирование плавильных | | 5 | 8 |

| | | | |
|---------------|--|---|---------------|
| | отделений | | |
| 6 | Плавильные отделения черного и цветного литья | изучение информации по темам. Подготовка к экзамену | 5 8 |
| 7 | Проектирование формовочно-заливочно-выбивных отделений | | 5 8 |
| 8 | Проектирование стержневого отделения | | 5 8 |
| 9 | Проектирование смесеприготовительных отделений | | 4 8 |
| 10 | Проектирование термообрубыых отделений | | 4 8 |
| 11 | Проектирование цехов специальных видов литья | | 4 8 |
| 12 | Автоматизированная система управления предприятием (АСУП) литейных цехов | | 4 8 |
| 13 | Вспомогательные отделения литейных цехов | | 4 8 |
| 14 | Организация грузовых потоков в цехах | | 4 8 |
| 15 | Проектирование энергетического хозяйства литейного цеха | | 4 8 |
| 16 | Строительные решения промышленных зданий | | 4 8 |
| Итого: | | | 72 130 |

4.7. Курсовая работа по дисциплине «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» не предусмотрена планом.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Голофаев А. Н. Технология литейного производства: В 2-х частях. Ч. I. Литьё в песчаные формы. Учебное пособие. Электронный ресурс. – Луганск: ЛНУ им. В Даля, 2018. – 290 с.

2. Проектирование литейных цехов. Челябинск: ЮУрГУ, ФМ-516, под редакцией Головко Б.В, 2011. - 40 с

б) дополнительная литература:

1. Проектирование литейных цехов. Москва: МГИУ, под редакцией Шуляк В.С., 2007.-92 с.

2. Основы проектирования литейных цехов и заводов. Под ред. Б.В. Кнорре. М. Машиностр., 1979. – 376с.

3. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. Справочн. В 6-и том. Т 2. Проектирование литейных цехов и заводов. Ред. В.М. Шестопал. М. Машиностроение, 1974. – 294с.

4. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. – М.: Машиностроение, 1977. – 510с.

5. Зайгеров И.Б. Оборудование литейных цехов: Учебное пособие.– Минск: Высш. Школа, 1980.–386с.

в) методическая литература:

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Оборудование литейных цехов»- Луганск, ВНУ им. В. Даля, 2019. - 14 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://minobrnauki.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>/

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>/

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru>/

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru>/

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru>/

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL:
<http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Реконструкция и модернизация литейных предприятий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | Firefox Mozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | Mozilla Thunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | Far Manager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 https://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |
| Аудиоплеер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |

8. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Реконструкция и модернизация литьевых предприятий»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п / п | Код контро лируем ой компет енции | Формулировка контролируемо й компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирова ния (семестр изучения) |
|---------------|--|--|---|--|--|
| 1 | ПК-3. | Проектировани е литьевого оборудования второй группы сложности | ПК-3.1. Разрабатывае т технические и рабочие проекты литейного оборудования 2й группы сложности | Тема 1. Проектные задания на проектирование и реконструкцию литьевых цехов и заводов Тема 2. Стадии проектирования литьевых цехов и заводов Тема 3. Проектные работы при реконструкции и техническом первооружении литьевых цехов Тема 4. Опыт реконструкции современных литьевых цехов Тема 5. Проектирование плавильных отделений Тема 6. Плавильные отделения черного и цветного литья Тема 7. Проектирование формовочно-заливочно- выбивных отделений Тема 8. Проектирование стержневого отделения Тема 9. Проектирование смесеприготовительных отделений Тема 10. Проектирование термообрубных отделений Тема 11. Проектирование цехов специальных видов литья Тема 12. Автоматизированная система управления | 8 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | предприятием (АСУП) литейных цехов | |
| | | | Тема 13. Вспомогательные отделения литейных цехов | |
| | | | Тема 14. Организация грузовых потоков в цехах | |
| | | | Тема 15. Проектирование энергетического хозяйства литейного цеха | |
| | | | Тема 16. Строительные решения промышленных зданий | |

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

| № п/ п | Код контролируем ой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов | Контролируем ые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|--------------|---|--|--|--|--|
| 1 | ПК-3. Проектирование литейного оборудования второй группы сложности | ПК-3.1. Разрабатывает технические и рабочие проекты литейного оборудования 2й группы сложности | знать: стандарты, нормативно-техническую документацию для проектирования литейного оборудования 2й группы сложности; уметь: разрабатывать технические и рабочие проекты литейного оборудования в соответствии с нормативной документацией; владеть: навыками проектирования оборудования 2й группы сложности. | Тема 1 - 16 | Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, задания к практическим занятиям, задания к самостоятельной работе, вопросы к экзамену. |

Фонды оценочных средств по дисциплине «Реконструкция и модернизация литейных предприятий»

Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Системы литейных технологий.
2. Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами. Расположение литейных цехов, их классификация. Системы литейных технологий, их взаимное согласование.
3. Анализ исходных данных для проектирования цеха.
4. Исходные данные для проектирования. Производственная программа. Выбор метода проектирования литейного цеха. Отливка-представитель и ее выбор.
5. Режимы работы литейного цеха, определение фондов времени. Выбор и обоснование способа изготовления отливок. Режимы работы литейного цеха и их выбор. Расчет фондов времени работы оборудования.
6. Расчет плавильных отделений литейных цехов. Выбор технологии плавки и расчет количества оборудования плавильного отделения. Составление ведомостей баланса металла и расхода шихтовых материалов. Определение массы выплавляемых в цехе сплавов. Защита окружающей среды. Разработка компоновки отделения.
7. Шихтовые отделения литейных цехов. Системы набора и дозирования шихты. Шихтовые отделения чугунолитейных и сталелитейных цехов. Выбор типа и расчет количества оборудования плавильного отделения. Выбор основных размеров отделений и их компоновка.
8. Расчет смесеприготовительного отделения. Определение расхода смеси. Выбор технологии и оборудования для приготовления смеси, расчет его количества
9. Расчет смесеприготовительного отделения. Регенерация песков. Выбор технологии и оборудования для регенерации песков, расчет его количества.
10. Расчет формовочного и заливочного отделений. Разработка технологии, выбор и расчет требуемого количества основного технологического оборудования для изготовления отливок в песчано-глинистых формах.
11. Расчет формовочного и заливочного отделений. Расчет количества технологического оборудования для изготовления отливок в песчаноглинистых формах при массовом производстве. Особенности расчета отделений при изготовлении отливок в песчаных формах. Компоновка отделения.
12. Расчет стержневого отделения. Выбор технологии изготовления стержней, технологического и транспортного оборудования и расчет его количества. Компоновка оборудования в отделении.
13. Расчет отделения выбивки форм. Выбор технологического процесса и оборудования для выбивки форм и стержней. Выбор транспортного

оборудования. Расчет количества технологического и транспортного оборудования. Компоновка оборудования в цехе.

14. Расчет термообрубного отделение литейного цеха. Выбор технологии реализуемой в термооборубном отделении. Расчет необходимого количества оборудования. Компоновка отделения и расположение его в цехе.

15. Особенности проектирования цехов и участков специальных видов литья. Выбор и обоснование технологии изготовления отливок в металлических формах. Особенности проектирования цехов и участков литья в металлические формы.

16. Особенности проектирования цехов и участков специальных видов литья. Выбор и обоснование технологии изготовления отливок по выплавляемым моделям. Особенности проектирования цехов и участков литья по выплавляемым моделям.

17. Склады формовочных и шихтовых материалов. Определение расхода формовочных, шихтовых и других материалов. Расчет площадей для хранения материалов. Выбор и расчет количества требуемого технологического оборудования для подготовки формовочных и шихтовых материалов.

18. Разработка общей компоновки литейного цеха. Анализ грузопотоков цеха. Выбор транспортного оборудования литейных цехов и расчет его количества. Расчет установок пневмотранспорта.

19. Разработка общей компоновки литейного цеха. Разработка общей компоновки литейного цеха. Расчет энергетической части проекта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *доклад, сообщение*

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Вопросы к контрольным работам:

1. Производственная программа литейного цеха. Анализ производственной программы. Выбор метода проектирования литейного цеха. Деление общей программы на группы и выбор отливок-представителей.
2. Производственная программа литейного цеха. Обработка исходных данных на ПК с применением электронных таблиц.
3. Системы литейных технологий. Разработка системы технологий для производства отливок выбранным способом.
4. Расчет плавильного отделения литейного цеха. Разработка участка плавки чугунолитейного цеха. Выбор режима работы плавильного отделения. Расчет количества оборудования. Планировка отделений.
5. Расчет плавильного отделения литейного цеха. Разработка участка плавки сталелитейного цеха. Выбор режима работы плавильного отделения. Расчет количества оборудования. Планировка отделений.
6. Расчет смесеприготовительного отделения. Обработка данных расхода смеси и ее компонентов на ПК с применением электронных таблиц.
7. Расчет формовочного и заливочного отделений. Выбор опок. Расчет числа форм. Составление расчетной ведомости формовочного отделения.
8. Расчет формовочного и заливочного отделений. Расчет числа форм и формовочных смесей и их компонентов на ПК с применением электронных таблиц. Составление расчетной ведомости формовочного отделения.
9. Расчет стержневого отделения. Выбор технологии изготовления стержней, технологического и транспортного оборудования и расчет его количества. Компоновка оборудования в отделении.
10. Расчет стержневого отделения. Расчет числа стержней и количества стержневых смесей на ПК с применением электронных таблиц. Составление расчетной ведомости стержневого отделения
11. Расчет выбивного и очистного отделений. Выбор и расчет требуемого количества технологического оборудования. Разработка планировок отделений.
12. Разработка общей компоновки литейного цеха. Анализ грузопотоков цеха. Разработка общего плана литейного цеха. Определение расхода формовочных и шихтовых материалов. Расчет площадей для их хранения.
13. Разработка общей компоновки литейного цеха. Разработка общего плана литейного цеха. Выполнение планировки участков цеха с применением ПК.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – контрольная работа

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |
| 4 | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач) |

Практические задания:

1. Производственная программа литейного цеха:

- технико-экономическое обоснование проектирование литейного цеха;
- классификация литейных цехов по максимальной массе производимых отливок;
- серийность производства отливок;
- состав производственных, вспомогательных и складских помещений.

Контрольные вопросы

- исходные данные и составление программы производства;
- выбор и обоснование оптимального способа изготовления отливок;
- режим работы литейного цеха;
- фонды времени работы оборудования и рабочих;
- взаимоувязка работы отделений литейного цеха;
- основы расчета числа оборудования.

2. Выбор способа изготовления отливок:

- определение серийности выпуска отливок;
- группировка отливок по массе;
- определение себестоимости отливок;

Контрольные вопросы

- параметры отливок, получаемых различными технологическими процессами;
- режимы работы цеха;
- фондов времени работы оборудования;
- проектирование основных отделений литейного цеха.

3. Расчет плавильного отделения литейного цеха:

- выбрать (разработать) технологию получения жидкого металла и его доводки при внепечной обработке;
- выбрать типы плавильных агрегатов, определить их количество и коэффициент загрузки;
- обосновать принятое решение экономически;
- составить баланс металла;
- рассчитать расход топлива, основных и вспомогательных материалов;
- выбрать транспортные средства и рассчитать их количество;
- разработать схемы установок плавильного оборудования;
- рассчитать производственные и вспомогательные площади плавильного отделения.

Контрольные вопросы

- классификация сплавов применяемых, применяемых для изготовления литых заготовок;
- определение массы выплавляемых в цехе сплавов;
- технологический процесс плавки сплавов и состав плавильного отделения;

- системы набора и взвешивания шихты;
- основные параметры помещений и грузоподъемные средства;
- вспомогательные участки.

4. Расчет смесеприготовительного отделения.

Разработка карт технологической информации всех отливок или отливок-представителей (массовое и серийное производство);

- удельных норм расхода смесей в цехах-прототипах для I т годных отливок (мелкосерийное и единичное производство);
- статистических данных расхода смесей в различных отраслях машиностроения.

Контрольные вопросы

- формовочные и стержневые смеси;
- определение расхода смеси;
- технологический процесс и оборудование;
- схемы линий оборотных смесей и регенерации песка;
- смесеприготовительные отделения. Примеры проектных решений.

5. Расчет формовоочно–заливочно–выбивного отделения литейного цеха.

- определение количества формовочных машин или их комплектов;
- определение количества литья данной весовой группы;
- определение производительности формовочной машины или автомата;
- определение общей длины конвейера;
- расчет оборудования участка заливки;
- расчет оборудования выбивного отделения;
- выбор транспортного оборудования.

Контрольные вопросы

- классификация форм;
- объем производства;
- основное оборудование, определение его количества;
- компоновка автоматических, комплексно-механизированных поточных формовочных линий;
- площади, основные параметры помещений, грузоподъемные средства, вспомогательные и складские участки.

6. Расчет стержневого и очистного отделений.

- определение числа машин для изготовления стержней;
- определение транспортного оборудования для перемещения стержней;
- расчет числа сушил для сушки стержней;
- расчет необходимого оборудования очистного отделения.

Контрольные вопросы

- классификация стержней;
- объем производства;
- компоновка автоматических и комплексно-механизированных поточных стержневых линий;
- размещение стержневых отделений в литейном цехе, их площади, вспомогательные и складские участки, служебные помещения.

7. Расчет термического и вспомогательных отделений:

- определение количества печей для термической обработки; расчет конвейерных методических печей;
- расчет площади вспомогательных и складских помещений;
- определение транспортного оборудования термического и вспомогательных отделений.

Контрольные вопросы

- классификация отливок;
- размещение термообрудных отделений в литейном цехе, их площади, вспомогательные и складские участки, служебные помещения;
- компоновка термообрудных отделений;
- отделения для подготовки формовочных материалов;
- отделения для подготовки шихтовых материалов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *практическое задание*

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Задания к самостоятельной работе:

1. Системы литейных технологий. Их взаимоувязка. Классификация литейных цехов. Исходные данные. Режимы работы. Фонды времени. Выбор и обоснование способа изготовления отливок.
2. Определение массы выплавляемых в цехе сплавов. Выбор технологии и расчет количества оборудования плавильного отделения. Компоновка отделения.
3. Системы набора и взвешивания шихты. Вспомогательные участки. Мероприятия по охране труда, и защите окружающей среды. Компоновка отделений.
4. Формовоно–заливочно–выбивное отделение для литья отливок в разовых формах. Определение количества основного оборудования. Компоновка отделений

5. Стержневое отделение. Объем производства. Технологи-ческие процессы. Выбор оборудования и расчет его количества. Компоновка отделений в цехе.
6. Смесеприготовительное отделение. Определение расхода смеси. Выбор технологии и оборудования приготовления смеси, расчет его количества. Проектные решения.
7. Термообрабочее отделение литейного цеха. Расчет необходимого количества оборудования. Компоновка отделений, их расположение в цехе.
8. Склады формовочных и шихтовых материалов. Определение расхода материалов. Отделения подготовки формовочных и шихтовых материалов, их компоновка.
9. Механизация и автоматизация транспорта в литейных цехах. Ленточные, пластиначатые, тележечные и подвесные конвейеры.
10. Пневмотранспорт в литейных цехах. Расчет пневмотранспорта. Вибрационные конвейеры.
11. Цехи специальных видов литья. Особенности их проектирования. Выбор технологии и расчет количества необходимого оборудования. Планировки цехов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «самостоятельная работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Вопросы к экзамену

1. Производственная программа литейного цеха, ее анализ.
2. Расчет количества оборудования плавильных отделений.
3. Отливка-представитель, ее выбор в группе отливок.
4. Расчет количества материалов для обеспечения работы плавильных
5. Выбор технологии производства отливок.
6. Расчет необходимого количества электроэнергии и воды на
7. Разработка структуры технологий изготовления отливок.
8. Определение расхода электроэнергии на освещение.
9. Режимы работы литейного цеха, их выбор.

10. Расчетная ведомость формовочного отделения, исходные данные и расчетные величины.
11. Фонды времени работы оборудования, их расчет.
12. Выбор автоматических линий, расчет их количества и разработка компоновки.
13. Учет неравномерности работы участков литейного цеха при проектировании.
14. Определение количества формовочного оборудования для участков крупного литья.
15. Выбор плавильных печей и расчет их количества при проектировании чугунолитейного цеха.
16. Определение площади, занимаемой формовочным отделением.
17. Выбор плавильных печей и расчет их количества при проектировании сталелитейного цеха.
18. Системы дозирования шихты и планировка шихтовых отделений.
19. Компоновка плавильного отделения чугунолитейного цеха.
20. Приведенная программа литейного цеха, разбивка отливок на группы.
21. Проектирование шихтовых отделений литейных цехов.
22. Система технологий изготовления литых заготовок.
23. Составление баланса металла и ведомости расхода шихтовых материалов.
24. Разработка графика работы участков литейного цеха.
25. Выбор транспортных средств для плавильного отделения и расчет их количества.
26. Точная производственная программа и ее применение при проектировании.
27. Выбор технологии изготовления форм и расчет количества формовочного оборудования.
28. Выбор технологии получения жидкого металла и плавильных агрегатов.
29. Компоновка формовочного отделения.
30. Расчет шихты и составление баланса металла.
31. Транспортное оборудование литейных цехов, его выбор и расчет количества.
32. Системы регенерации смеси

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

| Шкала оценивания | Характеристика знания предмета и ответов |
|------------------|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |

| | |
|-------------------------|---|
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |