

Методические указания



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.2/05

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра металлургии

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

по изучению дисциплины

«Проектирование литейных цехов»

Павлодар



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УР  
\_\_\_\_\_ Н.Э.Пфейфер  
(подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Быков П.О.  
(подпись)

Кафедра металлургии

## **Методические рекомендации**

по изучению дисциплины

по дисциплине «Проектирование литейных цехов»

для студентов специальности 5В070900 «Металлургия»

Рекомендовано на заседании кафедры  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суюндиков «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрено УМС ФММиТ  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж. Е. Ахметов  
(подпись)

### **ОДОБРЕНО:**

Начальник УМО \_\_\_\_\_ А.А. Варакута «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом университета  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол №\_\_\_

## Содержание

Введение	4
1 Программа дисциплины	5
2 Контрольные задания	9
3 Контрольные вопросы	19
Литература	22

## Введение

Обучение студентов в университете осуществляется по кредитной системе обучения, что подразумевает большой объем самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Работа студента по изучению дисциплины включает в себя такие виды работ как:

- подготовку к лекционным, практическим и лабораторным занятиям;
- посещение лекционных, лабораторных, практических занятий и СРСП;

Особенностью кредитной системы обучения является то, что на занятия (лекционные, практические и лабораторные) студент должен прийти подготовленным и изучивший материал по теме предстоящего занятия.

Для этого студенту преподаватель выдает следующие материалы: силлабус, Методические рекомендации и указания для подготовки к лекциям, практическим, лабораторным занятиям, СРСП и СРС с вопросами по которым будет проверяться уровень знаний на каждом занятии.

Тем самым студент, руководствуясь этими материалами, должен заранее изучать необходимый материал, для успешного и эффективного проведения занятий.

Методические рекомендации по подготовке к лекциям могут быть заменены Графиком чтения основной литературы по дисциплине, где будет указан необходимый объем материала, который должен быть прочтен перед каждым лекционным занятием.

Таким образом, видно, что Лекционные занятия будут проходить в режиме диалога преподавателя и студента по наиболее трудным и интересным вопросам каждой темы, что в итоге повысит эффективность обучения и объем изучаемого материала.

С графиком проведения занятий студент может ознакомиться в силлабусе.

### **Предмет дисциплины**

Принцип организации проектных работ. Проектирование различных отделений литейных цехов.

### **Цель преподавания дисциплины**

– изучение основных принципов проектирования литейных цехов и заводов.

### **Задачи изучения дисциплины**

- развитие знаний студентов в области проектирования литейных цехов, правил и норм проектирования литейных цехов;

- развитие навыков применения полученных знаний при проектировании литейных цехов для конкретных условий производства, а также выполнения необходимых технологических расчетов;

- развитие практических навыков анализа расположения оборудования и выполнения проектных чертежей литейных цехов;

- развитие навыков сбора и интерпретации информации, формулирования аргументов по решению проблем в области проектирования литейных цехов для подготовки и презентации докладов, как специалистам, так и неспециалистам.

### **Требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям**

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– об основных принципах проектирования литейных цехов, о современных проектных решениях и основных направлениях развития проектирования в литейном производстве;

знать:

– современные правила и нормы проектирования литейных цехов;

– типовое и специальное оборудование, материалы и технологические процессы;

уметь:

– самостоятельно пользоваться специальной литературой, выполнять необходимые расчеты, составлять планировки литейных цехов, используя новейшее оборудование и прогрессивную технологию;

– анализировать расположение оборудования, оценивать «узкие» места, в выполнении проектных чертежей литейных цехов;

приобрести практические навыки:

– анализа расположения оборудования и выполнения проектных чертежей литейных цехов;

– сбора, интерпретации, презентации, обсуждения информации и формулирования аргументов по решению проблем в области проектирования литейных цехов, как со специалистами, так и неспециалистами в данных областях.

быть компетентным:

– в вопросах проектирования литейных цехов.

## 5. Тематический план изучения дисциплины

### Распределение академических часов по видам занятий

№ п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов по видам занятий			СРО	
		лекции	практические	лабораторные	Всего	в том числе СРОП
1	Принцип организации проектных работ	5			5	2
2	Проектирование плавильного отделения	5	2		15	4
3	Проектирование формовочно-заливочно-выбивного отделения	5	2		15	4
4	Проектирование стержневого отделения	5	2		15	2
5	Проектирование смесеприготовительного отделения	5	2		15	2
6	Проектирование термообрубного отделения	5	2		15	4
7	Организация складского хозяйства и вспомогательных служб		5		10	4,5
	Всего:135 (3 кредита)	30	15		90	22,5

## 6. Содержание лекционных занятий

### Раздел 1. Введение

**Тема 1.** Принцип организации проектных работ. Классификация литейных цехов. Основные направления специализации и оптимальные мощности литейных цехов. Исходные данные для проектирования и методики проектных расчетов. Режим работы и фонды времени.

### Раздел 2. Проектирование основных отделений литейных цехов

#### Тема 2. Проектирование плавильного отделения.

Порядок проектирования плавильных отделений. Баланс металла. Выбор и расчет технологического оборудования и шихтовых материалов. Основные параметры помещений. Меры по охране труда и защите окружающей среды. Типовые планировки плавильных отделений.

#### Тема 3. Проектирование формовочно-заливочно-выбивного отделения.

Технико-экономический анализ вариантов технологических решений.

Выбор оборудования. Расчет площадей, количества оборудования, компоновка автоматических линий. Меры по охране труда и технике безопасности. Типовые планировки отделений.

#### Тема 4. Проектирование стержневого отделения.

Классификация стержней. Технологические процессы и оборудование. Расчет количества оборудования и рабочих мест по всем технологическим операциям. Компоновка

автоматических и комплексно-механизированных поточных стержневых линий, компоновка стержневых отделений. Меры по охране труда.

**Тема 5.** Проектирование смесеприготовительного отделения.

Расчет потребного количества формовочных и стержневых смесей. Выбор и расчет оборудования для подготовки свежих материалов. Линии подготовки обратных смесей и регенерации песка. Типовые планировки отделений, меры по охране труда и технике безопасности.

**Тема 6.** Проектирование термообрубного отделения.

Классификация отливок, технологические процессы, оборудование. Расчет потребного количества, компоновка автоматических и комплексно-механизированных поточных линий обработки отливок, размещение термообрубных отделений в литейном цехе. Меры по охране труда и технике безопасности. Типовые планировки.

**Тема 7.** Организация складского хозяйства и вспомогательных служб.

Формовочные и шихтовые материалы. Определение расхода материалов. Устройство, оборудование и механизация складов. Проектирование отделений для подготовки литейных материалов. Вспомогательные службы. Меры по охране труда. Компоновки складов. Примеры проектных решений.

**Содержание практических занятий**

Целью практических занятий является закрепление основных теоретических положений курса и приобретение навыков в выполнении проектных расчетов, углубление знаний в вопросах выбора, компоновки литейного оборудования в цехе.

**Практическое занятие № 1**

Расчеты плавильного отделения.

**Практическое занятие № 2**

Расчеты формовочно-заливочно-выбивных отделений.

**Практическое занятие № 3**

Расчеты стержневого отделения.

**Практическое занятие № 4**

Расчеты смесеприготовительного отделения.

**Практическое занятие № 5**

Расчеты термообрубного отделения.

**Практическое занятие № 6**

Расчеты расхода литейных материалов, мест их хранения и оборудования для переработки.

**Практическое занятие № 7**

Расчет площадей цеха. Составление компоновки цеха и схемы грузопотоков. Расчет транспорта.

**Практическое занятие № 8**

БЖД, охрана окружающей среды.

**8. Задания самостоятельной работы**

Дневная форма обучения на базе среднего образования				
№	Наименование тем	Содержание	Форма контроля и сроки выполнения	Кол-во часов
1	Принцип организации проектных работ	Составление и расчет подетальной, приведенной и условной программы цеха.	Конспект до 21. 09	5
2	Проектирование плавильного	Выбор, расчет шихты и	Конспект до	6

	отделения	составление баланса металла.	15. 10	
3	Проектирование формовочно-заливочно-выбивного отделения	Составление ведомости расхода формовочных и стержневых смесей.	Конспект, ответы на вопросы до 25. 10	6
4	Проектирование стержневого отделения	Изучение типовых планировок плавильных и формовочно-заливочных отделений.	Конспект до 5. 11	4
5	Проектирование смесеприготовительного отделения	Изучение типовых планировок смесеприготовительных и стержневых отделений.	Конспект, ответы на вопросы до 15. 11	6
6	Проектирование термообрубного отделения	Изучение типовых планировок термообрубных и вспомогательных служб.	Конспект до 25. 11	6
7	Организация складского хозяйства и вспомогательных служб	Изучение транспорта литейных цехов.	Конспект до 10. 12	4
8	Принцип организации проектных работ	Изучение планировок передовых литейных цехов развитых стран.	Конспект, ответы на вопросы до 20. 12	2
Всего				39

## 12. Список литературы

### Основная

- 1) Пикунов М. В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание отливок. – М. : МИСиС, 2005. – 416 с.
- 2) Газалиев А. М. Технологические и физико–химические процессы литейного производства : учебник. – Алматы : Білім, 2010. – 698 с.
- 3) Чернышев Е. А., Панышин В. И. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах. – М. : Машиностроение, 2011. – 288 с.
- 4) Козлов Л. Я. Производство стальных отливок. – М. : МИСиС, 2005. – 351 с.
- 5) Сойфер В. М. Выплавка стали в кислых электропечах. – М. : Машиностроение, 2009.
- 6) Жуковский С. С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм : справочник. – М. : Машиностроение, 2010.
- 7) Давыдов Н. И. Литейные противопопригарные покрытия : справочник. – М. : Машиностроение, 2009.
- 8) Бровман М. Я. Непрерывная разливка металлов. – М. : Экомет, 2007. – 484 с.
- 9) Напалков В. И., Черепок Г. В., Махов С. В., Черновол Ю. М. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник. – М. : Интернет инжиниринг, 2005. – 512 с.
- 10) Быков П. О. Литейное производство. Методические указания к лабораторным занятиям / Сост. П.О. Быков. – Павлодар : ПГУ им. С. Торайгырова, 2005. – 34 с.

### Дополнительная



- 11) Малинина Р. И. Практическая металлография. – М. : Интермет Инжиниринг, 2004. – 233 с.
- 12) Белов Н. А. Металловедение цветных металлов. Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы : лабораторный практикум. – М. : МИСиС, 2005. – 149 с.
- 13) Сильман Г. И. Материаловедение : учебное пособие. – М. : Академия, 2008.
- 14) Франценюк И. В. Альбомы микроструктур чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов. – М. : Академкнига, 2004. – 192 с.
- 15) Разливка и кристаллизация : методические указания к лабораторным занятиям / Сост. П. О. Быков. – Павлодар : ПГУ им. С. Торайгырова, 2008. – 26 с.
- 16) Разливка и кристаллизация : методические указания к практическим занятиям / сост. Быков П.О., Штиль И. Э. – Павлодар : ПГУ им. С. Торайгырова, 2007. – 57 с.
- 17) Сивак Б. А., Ганкин В. Б. Технологические основы проектирования машин и оборудования прокатного производства: Кристаллизаторы машин непрерывного литья заготовок из стали: Курс лекций / Под ред. Чиченева Н.А. – М. : МИСиС, 2003. – 55 с.
- 18) Сивак Б. А., Грачев В. Г. Технологические основы проектирования машин и оборудования прокатного производства: Устройства электромагнитного перемешивания в кристаллизаторах сортовых, блюмовых и слябовых машин непрерывного литья заготовок из стали: Курс лекций / Под ред. Чиченева Н.А. – М. : МИСиС, 2006. – 40 с.
- 19) Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. Общая металлургия: учебник для вузов. – 6-е изд., перераб и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.
- 20) Гарбер М. Е. Износостойкие белые чугуны. – М. : Машиностроение, 2010.
- 21) Сержанов Р.И., Быков П.О., Богомоллов А.В., Ыксан Ж.М. Повышение качества непрерывнолитых заготовок и термоупрочненного сортового проката / монография под общей редакцией Р.И. Сержанова. – Павлодар: Кереку, 2011. – 258 с.

### **13. Список мультимедийного сопровождения**

- 1) Презентации в программе Microsoft PowerPoint по каждой теме лекций.
- 2) Фильм «Теоретические основы литейных процессов».
- 3) Фильм «Литье в песчаные формы».
- 4) Фильм «Специальные вилы литья».
- 5) Фильм «Оборудование и устройства для разливки стали».
- 6) Фильм «Технология разливки и кристаллизации стали».
- 7) Фильм «Устройство радиальной МНЛЗ».
- 8) Фильм «Устройство и запуск шестиручьевого сортовой МНЛЗ НКМЗ».
- 9) Фильм «Устройство горизонтальной МНЛЗ».
- 10) Фильм «Автоматизация непрерывной разливки стали».
- 11) Фильм «Устройство дуговой электросталеплавильной печи».
- 12) Фильм «Технологи термической обработки».