



SATBAYEV
UNIVERSITY



Бармещиннова М.Б.

08 2019 г.

СИЛЛАБУС

«Научные исследования процессов комплексного извлечения металлов
из промышленного сырья Горно-металлургического комплекса»
(название дисциплины)

3 кредита

Семестр: осенний, 2019-2020 уч. год

Алматы, 2019

Сатпаев Университет
Институт Metallургия и Промышленная инженерия
Кафедра «Metallургия и обогащение полезных ископаемых»

1. Информация о преподавателе:

Лектор
Досмухамедов Н.К.
1 ч, 143 ГМК

Преподаватель
(практические занятия)
_ Офисные часы, кабинет_
Email

Преподаватель
(лабораторные занятия)
_ Офисные часы, кабинет_
Email

2. Цель курса:

Изучение теории и технологии современных процессов, используемых в производстве цветных и черных металлов. Умение решать конкретные задачи и использовать результаты при разработке технологии получения цветных, черных металлов и их сплавов.

3. Описание курса:

Современные способы комплексного извлечения ценных металлов при переработки различного вида сырья цветной и черной металлургии. Характеристика исходных материалов, формы их нахождения. Выбор и обоснование технологии переработки различного вида сырья цветной и черной металлургии с комплексным извлечением ценных металлов в целевые продукты, экономический анализ и оценка.

4. Пререквизиты:

- ✓ «Основы металлургии»
- ✓ «Процессы и аппараты металлургического производства»
- ✓ «Основы научных исследований»
- ✓ «Теория металлургических процессов»
- ✓ «Металлургическая теплотехника и печи»
- ✓ «Металлургия цветных и черных металлов»
- ✓ «Моделирование процессов»

5. Постреквизиты:

- ✓ «Металлургия цветных металлов»
- ✓ «Вторичное сырье цветной металлургии»
- ✓ «Теория пирометаллургических процессов»
- ✓ «Технология переработки вторичного и техногенного сырья»
- ✓ «Новые технологии переработки вторичного сырья»

6. Список литературы:

| Базовая литература | Дополнительная литература |
|--|---|
| [1] Досмухамедов Н.К., Даулетбаков Т.С., Егизеков М.Г. и др. Медное производство Казахстана. Монография – Алматы: Изд-во «DPS». – 2010. – 472 с. | [9] M.L. Bakker, S. Nikolic, P.J. Mackey. ISASMELT™ TSL – Applications for nickel // Minerals Engineering 24, 2011, P.610–619. |
| [2] M.E. Schlesinger, M.J. King, K.C. Sole, W.G. Davenport. Extractive Metallurgy of Copper. 2011. 411 p. | [10] N. Moelans, B. Coletti, M. Straetemans, B. Blanpain, and P. Wollants, <i>Metallurgical and Materials Processing, Principles, and New Technologies (Yazawa Symposium)</i> , ed. F. Kongoli, K. Itagaki, C. Yamagauchi, and H.Y. Sohn (Warrendale, PA: TMS, 2003), p. 509. |
| [3] T. Norgate, S. Jahanshahi. Low grade ores – Smelt, leach or concentrate? // Minerals Engineering 23, 2010, P. 65–73. | [11] M.L. Bakker, S. Nikolic, P.J. Mackey. ISASMELT™ TSL – Applications for nickel // Minerals Engineering 24, 2011, P.610–619. |
| [4] H.Y. Sohn, S. Kang and J. Chang. Sulfide smelting fundamentals, technologies and innovations // Minerals and Metallurgical processing, 2005, Vol. 22, No. 2, P.65-76. | [12] M. Moats and M. Free. A Bright Future for Copper Electrowinning // JOM, October 2007, P.34-36 |
| [5] M. G. King. The Evolution of Technology for Extractive Metallurgy over the Last 50 Years—Is the Best Yet to Come? // JOM, 2007 February, P.21-27. | [13] J.W. Matousek. Oxidation Potentials in Lead and Zinc Smelting // JOM, December 2011, P.63-67. |
| [6] Z. Asaki, T. Taniguchi, and M. Hayashi. Kinetics of the Reactions in the Smelting Furnace of the Mitsubishi Process // JOM , May 2001, P.25-27 | [14] D.R. Swinbourne and T.S. Kho. Computational Thermodynamics Modeling of Minor Element Distributions During Copper Flash Converting // Metallurgical and materials transactions, Vol. 43B, 2012, P.423-429. |
| [7] Софра Дж., Хьюз Р.А. Применение технологического процесса Ausmelt на плавильных предприятиях. Свинец-Цинк 2005, Киото, Япония, 17-19 октября, 2005. | [15] A. Agrawal, K.K. Sahu. Problems, prospects and current trends of copper recycling in India: An overview. Resources, Conservation and Recycling 54, 2010, P.401–416. |
| [8] Mark E. Schlesinger, Matthew J. King, Kathryn C. Sole, William G. Davenport. Extractive Metallurgy of Copper. Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 2011 | |

7. Календарно - тематический план:

| Неделя | Тема лекции | Тема практической работы | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|--|--------------------------|----------------------|---------|------------|
| 1 | Введение. Современные металлургические | | | | - |

| | | | | | |
|----|--|--|---|--|--|
| | термины. | | | | |
| 2 | Современное состояние производства и потребления цветной и черной металлургии | Проведение технологических расчетов по комплексной переработке сырья содержащего тяжелые цветные металлы | [2] стр. 141-165, [3] стр. 183-190, [6] стр. 307-318, [8] стр. 2467–2482 | | |
| 3 | Автогенные процессы. Физико-химические процессы протекающие при автогенных процессах | | [2] стр. 141-165, [3] стр. 183-190, [5] стр. 105-109 | СРС-1. Современное состояния производства цветных и черных металлов | |
| 4 | Теория и практика прямого получения металлов в печи Isasmelt | Расчет активности компонентов многокомпонентных систем | [1] стр. 8-14, [3] стр. 183-190, [7] стр. 361-377, [10] Р. 12–19 | | |
| 5 | Сравнительный анализ способов прямого получения металлов из различного вида сырья | | [1] стр. 8-14, [3] стр. 183-190, [11] Р. 82–89, [15] Р. 175–185 | СРС-2. Характеристика продуктов, новые высокоэффективные способы раздельной их переработки с получением товарных продуктов | |
| 6 | Термодинамика равновесия системы штейн-шлак-газовая фаза | Расчет равновесий термодинамической системы металл-шлак, штейн-шлак-газовая фаза | [6] стр. 307-318, [14] Р. 113–123 | | |
| 7 | Термодинамика системы металл-шлак-газовая фаза | | [1] стр. 8-14, [7] стр. 361-377 | | |
| 8 | Первая промежуточная аттестация | | | | |
| 9 | Полупродукты и оборотные материалы цветной металлургии и способы их переработки | Технологические расчеты по переработке полупродуктов и оборотных материалов цветной и черной металлургии | [1] стр. 8-14, [4] стр. 35–49, [8] стр. 2467–2482, [10] Р. 175–185 | | |
| 10 | Сравнительный анализ способов переработки | | [10] Р. 14, [11] Р. 141-152, | СРС-3. Способы переработки полупродуктов и | |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|
| | полупродуктов, оборотных материалов, отходов металлургического производства с точки зрения комплексности использования сырья | | [13] Р. 161 – 168 | оборотных материалов цветной и черной металлургии | |
| 11 | Шлаки цветной и черной металлургии - дополнительные источники сырья для получения ценных металлов. Экономическая оценка и анализ переработки шлаков | Потери цветных металлов со шлаками. Расчеты потерь ценных металлов со шлаком | [3] стр. 183-190, [9] Глава 3, [12] Р. 13-20, [15] Р. 11–16 | | |
| 12 | Строение оксидных расплавов. Формы нахождения металлов в шлаках. Термодинамика шлаковых расплавов | | [3] стр. 183-190, [5] стр. 105-109 [15] Р. 11–16, [16] Р. 21–24 | СРС-4. Основные требования, предъявляемые при выборе способа переработки шлаков | |
| 13 | Современные способы переработки шлаков в целях извлечения из них ценных металлов. Их преимущества и недостатки. Теория и практика процессов | Влияние различных параметров на потери ценных металлов со шлаком. Способы их снижения | [2] стр. 141-165, [6] стр. 307-318 | | |
| 14 | SWOT- анализ способов переработки шлаков с точки зрения комплексности использования сырья | | [4] стр. 35–49, [5] стр. 105-109, [16] Р. 23–29 | | |
| 15 | Вторая финальная аттестация | | | | |
| | Экзамен | | | | |

**В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней*

8. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

✓ **Самостоятельная работа студента (СРС):**

Предусматривает выполнение в течение семестра 4 заданий, охватывающих пройденный материал дисциплины. Задания должны быть выполнены в письменном виде и сданы по мере выполнения согласно срокам. На основании Ваших письменных работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

График сдачи работ

| № п/п | Виды контроля | Макс балл недели | Недели | | | | | | | | | | | | | | | Итого макс баллов |
|-------|---|------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Активность на лекционных обсуждениях | 1,0 | | * | * | * | * | * | * | | * | * | * | * | * | | | 12 |
| 2 | Активность на практических занятиях | 1,5 | | * | * | * | * | * | * | | * | * | * | * | * | | | 18 |
| 3 | 1-я промежуточная аттестация (Midterm) | 10,0 | | | | | | | | * | | | | | | | | 10 |
| 4 | Самостоятельная работа докторанта (СРД) | 2,5 | | | * | | * | | | | | * | | * | | | | 10 |
| 5 | 2-я финальная аттестация (Endterm) | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | * | 10 |
| | Итоговый экзамен | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | 40 |
| | Всего в сумме | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |

✓ **Рубежный контроль:**

В течение семестра будут проведены 2 рубежных контроля. При этом будут оценены умения магистранта выбирать, оценивать, обосновывать и решать задачу комплексной переработки различного сырья, материалов содержащих цветные и редкие металлы.

✓ **Экзамен:**

Охватывает и обобщает весь материал курса. Экзамен проводится в письменной форме и охватывает разные типы заданий: письменные вопросы, включающие пройденный лекционный материал, практическое решение конкретной задачи. Продолжительность экзамена 2 академических часа. Никаких дополнительных заданий к экзамену для повышения оценки в случае, если она низкая, выдаваться не будут. Не будет также и пересдачи экзамена.

9. Критерии оценивания работ:

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент оценки | Критерий |
|-----------------------------|----------------------------|--|
| A | 95 – 100 | Критическое мышление. Научное обоснование и решение металлургической проблемы. Элементы научной и технологической новизны. Новые подходы к построению технологии. Комплексное извлечение |

| | | |
|------------|----------------|--|
| | | ценных металлов из вторичного сырья и отходов цветной и черной металлургии. |
| A - | 90 – 94 | Критическое мышление. Новые подходы к построению технологии с элементами технологической новизны. Не достаточность научного обоснования. Комплексное извлечение ценных металлов из шлаков. |
| B + | 85 – 89 | Критическое мышление. Инициативное предложение по решению конкретной аналитической задачи. Инженерно-техническое решение технологических задач. |
| B | 80 – 84 | Критическое мышление. Инициативное предложение по решению проблемной задачи. Применение полученных знаний для решения технологических задач с использованием инженерных подходов |
| B - | 75 – 79 | Критическое мышление. Применение общих теоретических подходов и полученных знаний для решения металлургических задач, имеющих частное локальное решение. |
| C + | 70 – 74 | Применение общих теоретических подходов к решению проблемных задач. Обоснование результатов, умение формулировать выводы и решения. |
| C | 65 – 69 | Применение общих теоретических подходов к решению проблемной задачи. Не достаточно полное раскрытие материала. |
| C - | 60 – 64 | Применение общих теоретических подходов к решению аналитической задачи. Не полное раскрытие материала. Решение задач с рядом ошибок |
| D + | 55 – 59 | Применение общих теоретических подходов к решению проблемной задачи. Не раскрытие материала. Решение задач с неточностями |
| D | 50 – 54 | Частичное применение общих теоретических подходов к решению проблемной задачи. Не раскрытие материала. Решение задач с множествами ошибок |
| F | 0 – 49 | Не посещение занятий. Не полное освоение и владение материалом |

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

10. Политика поздней сдачи работ:

Предусмотрено выполнение и сдача всех заданий в срок. Срок сдачи заданий 7 дней, так как по истечению этого срока учебный портал автоматически закрывается.

11. Политика посещения занятий:

Достижение 100%-ной посещаемости. Каждый студент имеет возможность пропусков до 20% занятий. В случае превышения пропуска более 20% студент обязан сняться с дисциплины или взять академический отпуск. На основании п.7.11.2 и 7.11.3 настоящих правил кредитной технологии обучения в КазННТУ им. К.И. Сатпаева, а также решения Учебно-методического совета №3 от 09.01.2018 г. 30% свободного посещения занятий будет предоставляться студентам имеющим GPA 3,5 и выше.

12. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимо подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Рассмотрено на заседании кафедры МНОПЧ, протокол № 1 от « 13 » 08 2019 г.

Составитель: ассоциированный профессор, к.т.н. Д. Досмухамедов Досмухамедов Н.К.