	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 1 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	



Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:

Декан МШИ:

Рахметуллина Ж.Т.

_____ 2023 г.

МЕТАЛЛУРГИЯ СВИНЦА, ЦИНКА И КАДМИЯ

Рабочая учебная программа (силлабус)


Образовательная программа: 6В07201 Металлургия

Код дисциплины: MSCK4309


Количество кредитов: 5

Цикл: ПД

Компонент: КВ

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 2 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Усть-Каменогорск, 2023

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 3 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана на «МШИ» на основании Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования РК №2 от 20.07.2022 г.), Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (Приказ Министра образования и науки РК от №152 от 20.04.2011 г.), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель

Дата 04.09.2023 г. протокол №1 Байгереев С.Т.

Руководитель образовательной программы


Рамазанова Р.А.
6В07201

Сотрудник библиотеки

Дроздова О.Н.

Разработал

Реутова Г.А.
Ассоциированный профессор

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 4 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткое описание дисциплины

Представлены теоретические и практические основы производства свинца, цинка и кадмия, современные и прогрессивные технологии их производства и перспективы развития отрасли. Определены сырьевая база меди, никеля и кобальта и технологические схемы переработки руд и концентратов этих металлов. Приведены металлургические расчеты специальных пирометаллургических операций (обжига, плавки, конвертирования, рафинирования) и гидрометаллургических процессов (выщелачивания и выделения металлов и их спутников из растворов), определяющих металлургические технологии производства свинца, никеля и кадмия.

1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Освоить базовые понятия металлургического производства свинца, цинка и кадмия с перспективой использования в практике их получения.


Задачи изучения дисциплины:

- Приобретение студентами базовых теоретических и практических знаний в области металлургии свинца, цинка и кадмия для решения практических и научных задач при исследовании, выборе и внедрении инновационных технологий в металлургической практике производства свинца, цинка и кадмия.

1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК7 - Способность к выполнению проектно-технологической деятельности и оценке инновационного потенциала проекта, инновационных рисков	PO13 - Проводить основные расчеты технологических процессов, выполнять проектно-конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию	- Приобретение теоретических и практических знаний в приложении к технологиям получения, разделения и рафинирования металлов в гидрометаллургии и пирометаллургии свинца, цинка и кадмия. - Знание перспективных технологий в приложении к вопросам получения, разделения и рафинирования металлов в гидрометаллургии и пирометаллургии свинца, цинка и кадмия.
	PO14 - Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов, планировать работу и фонд оплаты труда персонала	
КК8 - Создание инновационных технологий и материалов в области производства цветных металлов и изделий из них, участие в научно-инновационной деятельности	PO15 - Проводить необходимые эксперименты в области производства цветных металлов и изделий из них по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	- использование приобретенных знаний при выполнении Формирование теоретических и экспериментальных исследований в области металлургических задач; – способность использовать фундаментальные и
	PO16 - Осваивать вводимое новое оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического	

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 5 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК9 - Способность применять современные методы для разработки комплексных, энергосберегающих и экологически чистых металлургических технологий	оборудования	новейшие достижения в металлургии свинца, цинка и кадмия.
	РО17 - Разрабатывать технико-экономическое обоснование к проекту, с целью внедрения новых технологий; рационального использования материалов и оборудования РО18 - Соблюдать технологический регламент при выпуске металлургической продукции, осваивать технологии производства, применять методы контроля качества	- В перспективе создание инновационных технологий и материалов в области производства меди, никеля и кобальта; участие в научно-инновационной деятельности, представление результатов НИР на конференциях и в печати. - Успешное обучение программы высшей школы с использованием знаний при подготовке курсовой работы и дипломного проекта.

1.3.1 Политика оценивания результатов обучения

Оценка по буквенной системе	Баллы (%-ное содержание)			
	90-100	70-89	50-69	0-49
Оценка по традиционной системе	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

1.4.1 Современные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- Металлургия; металлургия черных и цветных металлов; обогащение полезных ископаемых.

1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)


Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- Металлургия; металлургия черных и цветных металлов; обогащение полезных ископаемых. - обеспечение методическим комплексом с возможностью дистанционного обучения по просьбе обучающихся.

1.5 Пререквизиты

- Металлургиялық қүрдістердің технологиясы / Технология металлургических процессов

1.6 Постреквизиты

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 6 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Дипломный проект, дипломная работа

1.7 Трудоемкость дисциплины


Виды работ	часы
Лекции	15
Практические работы	30
СРОП	30
СРО	75
Форма проведения итогового контроля	курсовая работа, экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Лекционные занятия			
1	Тема 1. Тема 1 Металлургия свинца: сырье, действующие и перспективные технологии получения и рафинирования до заданной степени чистоты. Тема 2 Металлургия цинка: сырье, действующие и перспективные технологии получения и рафинирования до заданной степени чистоты. Тема 3 Металлургия кадмия: сырье, действующие и перспективные технологии получения и рафинирования до заданной степени чистоты.	15	Основная, дополните
ИТОГО		15	
Практические занятия			
1	Тема 1. Тема 1 1. 1 Агломерирующий обжиг свинцовых концентратов 1.2 Шахтная плавка свинцового агломерата 1.3 Рафинирование свинца	12	Основная, дополнител
2	Тема 2. Тема 2 Металлургия цинка 2. 1 Выщелачивание обожжённого цинкового концентрата; 2.2 Вельцевание цинковых кеков; 2.3 Электролиз сульфатных цинковых растворов.	10	Основная, дополнител
3	Тема 3. Тема 3 Металлургия кадмия 3. 1 электролиз чернового кадмия; 3.2 Рафинирование кадмия.	8	Основная, дополнител
ИТОГО		30	


2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 8 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Курсовая работа.Металлургический расчет процессов обжига, плавки и рафинирования металлов (Pb, Zn, Cd).										+					
Тестовый РК 2										+					
Применение															
задание 1 Щелочное рафинирование свинца от олова, мышьяка и сурьмы		+													
задание 2 Расчетокислительного обжига сульфидного цинкового концентрата в печи кипящего слоя				+											
Тестовый РК 1					+										
задание 3 Получение кадмиевой губки цементацией, расчет по уравнениям химических реакций.						+									
Задание 4 Кристаллизация из расплава Pb-Sn-Cd (графо-аналитический расчет).								+							
Курсовая работа.Металлургический расчет процессов обжига, плавки и рафинирования металлов (Pb, Zn, Cd).										+					
Тестовый РК 2										+					
Анализ															
Тестовый РК 1					+										
Задание 4 Кристаллизация из расплава Pb-Sn-Cd (графо-аналитический расчет).								+							
Курсовая работа.Металлургический расчет процессов обжига, плавки и рафинирования металлов (Pb, Zn, Cd).										+					
Тестовый РК 2										+					

3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, триместр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 9 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
1-й рейтинг	задание 1 Щелочное рафинирование свинца от олова, мышьяка и сурьмы	30	0-100
	задание 2 Расчетокислительного обжига сульфидного цинкового концентрата в печи кипящего слоя	40	
	Тестовый РК 1	30	
2-й рейтинг	задание 3 Получение кадмиевой губки цементацией, расчет по уравнениям химических реакций.	30	0-100
	Задание 4 Кристаллизация из расплава Pb-Sn-Cd (графо-аналитический расчет).	40	
	РК2 тестовый	30	
Итоговый контроль	курсовая работа экзамен		0-100 100

Итоговая оценка знаний обучающего по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:


$$И = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.


Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситиэс)

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
А	4.0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые
А-	3.67	90-94		

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 10 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
				практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B+	3.33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
B	3.0	80-84		
B-	2.67	75-79		
C+	2.33	70-74		
C	2.0	65-69	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
C-	1.67	60-64		
D+	1.33	55-59		
D	1.0	50-54		
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
F	0	0-24		

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 11 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

Получение знаний высшей школы для применения в работе металлургической отрасли и смежных специальностей.


5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. 1. Жаглов В.С. Металлургия свинца, цинка и кадмия. Учебное пособие 050709, 5В070900 «Металлургия». / В.С.Жаглов, З.В.Шерегеда/ ВКГТУ.- Усть – Каменогорск, 2012. – 160 с. 2. Марченко Н.В., Вершинина Е.П., Грльдербрандт Э.М., Металлургия тяжёлых цветных металлов// - Красноярск, СФУ, 2009. 3. Реконструкция свинцового завода с применением технологии ISASMELT. /А.Аврахов, П. Салтыков, Д.Штрекер и др// Pb – Zn. 2015. - №1.-С 1-6. 4. Характеристики шлака ISASMELT и агломатериалов свинцовых шахтных печей. / Б. Жао, Е. Жак, П. Хайес и др//Lead&Zinc. 2005. №3.-С 571-585. 5. А.Орлов – Металлургия свинца и цинка. Санкт-Петербург, 2014-256 с. т 1. Jaglov V.S. Metallýrgiasvintsa, tsinka i kadmna. Ýchebnoeposobie 050709, 5V070900 «Metallýrgna». / V.S.Jaglov, Z.V.Sherageda/ VKGTÝ.- Ýst – Kamenogorsk, 2012. – 160 s. 2. Marchenko N.V., Vershinina E.P., Grlderbrandt E.M., Metallýrgnatiajelyhtsvetnyhmetallov// - Krasnoiarisk, SFÝ, 2009. 3. Rekonstrýktsuasvintsovogozavoda s primeneniemtehnologii ISASMELT. /A.Avrahov, P. Saltykov, D.Shtreker i dr// Pb – Zn. 2015. - №1.-S 1-6. 4. Harakteristikishlaka ISASMELT i aglomaterialovsvintsovyhshahtnyhpechei. / B. Jao, E. Jak, P. Haies i dr//Lead&Zinc. 2005. №3.-S 571-585. 5. A.Orlov – Metallýrgnasvintsaitsinka. Sankt-Peterbýrg, 2014-256 s.

5.2 Дополнительная литература

1. 1. Патент № 94006945 от 1996.01.27, МПК С22В 3/20 Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей.С.Б. Зленко, С.М. Дьяков, И.А. Федьковский, Б.Ф. Крутоголов, А.М. Лашкин, С.А. Терновсков, Н.Р. Жуков 2. Патент № 2059006 от 1996.04.27, МПК С22В 3/20 Способ очистки цинкового сульфатного раствора от примесей.С.Б. Зленко, С.М. Дьяков, И.А. Федьковский, Б.Ф. Крутоголов, А.М. Лашкин, С.А. Терновсков, Н.Р. Жуков 3. Патент 005959 Лондон, МКИ С22В 3/44. Способ осаждения железа в форме гематита из раствора сульфата цинка, Марко Лахтинен, ЛеэнаЛехтинен, Хейкки Такала2005 . 4. Патент 2365641 Санкт-Петербург, МКИ С22В 19/00. Способ очистки сульфатных растворов цветных металлов от железа. Яков Михайлович Шнеерсон, Владимир Федорович Козырев, Лев Владимирович Чугаев, Александр Юрьевич Лапин, Константин Анатольевич Плеханов, Геннадий Вениаминович Скопов, Андрей Борисович Лебедь, Георгий Пантелеевич Харитиди, Валерий Дмитриевич Шевелев. 2009. 5. Зайцев В.Я., Маргулис Е.В., Металлургия свинца и цинка //-М., Металлургия, 11. Patent № 94006945 ot 1996.01.27, MPK S22V 3/20 Sposobochistkitsinkovogოსýlfatnogorastvoraotprimesei.S.B. Zlenko, S.M. Diakov, I.A. Fedkovskii, B.F. Krýtogolov, A.M. Lashkin, S.A. Ternovskov, N.R. Jýkov 2. Patent № 2059006 ot 1996.04.27, MPK S22V 3/20 Sposobochistkitsinkovogოსýlfatnogorastvoraotprimesei.S.B. Zlenko, S.M. Diakov, I.A. Fedkovskii, B.F. Krýtogolov, A.M. Lashkin, S.A. Ternovskov, N.R. Jýkov 3. Patent 005959 London, MKI S22V 3/44. Sposobosajdeniiajeleza v formegematitaizrastvorasýlfatatsinka, MarkoLahtinen, LeenaLehtinen, Heikki Takala2005 5. Zaitsev.V.Ia., Margýlis E.V., Metallýrgnasvintsa i tsinka //-M., Metallýrgna, 1985.

	Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»		Стр. 12 из 12
	Интегрированная система менеджмента	И ВКТУ 026-І-2023 Разработка и оформление Рабочей учебной программы (Силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

2. IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru>
3. ScienceDirect - <http://www.sciencedirect.com>.
4. EBSCO Discovery Service (EDS) - <http://search.ebscohost.com>