

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Теорія виробництва окатишів (ТІ1361ЈТРЕР)
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2021/2022 – 1 семестр
Course of study / Назва спеціальності	136 - Металургія
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	«Металургія АМКР» Початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти - 8 ECTS Обов'язкова Українська
Author / Укладач	Лялюк Віталій Павлович, доктор технічних наук, професор, Державний університет економіки і технологій
Консультації	понеділок, 09.00-15.00

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни є надання фундаментальних теоретичних знань щодо закономірностей протікання процесів при підготовці металургійної сировини до доменної плавки; підготовка фахівця для виробничої діяльності у галузі експлуатації агрегатів для виробництва окатишів, удосконалення і розробки нових технологій. Завдання: вивчення студентами закономірностей фізико-хімічних і мінералогічних процесів, що протікають при підготовці (збагачення і огрудкування) металургійної сировини, цілеспрямованої дії на ці процеси для формування структури, мінералогічного і хімічного складу окатишів, що забезпечують їх металургійні властивості у відповідності до сучасних вимог доменної плавки.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. Теоретичні основи усереднення шихтових матеріалів
2. Теоретичні основи дроблення руд, флюсів та палива
3. Теоретичні основи процесів грохочення та класифікації сипучих матеріалів та пульп
4. Теоретичні основи процесів подрібнення шихтових матеріалів для виробництва окатишів
5. Теорія процесів збагачення корисних копалин та зневоднення залізородних концентратів
6. Теоретичні основи обпалення руд для підготовки їх до окускування
7. Операції процесів дозування компонентів шихти
8. Теорія процесів змішування компонентів шихти
9. Теорія процесів отримання сирих окатишів
10. Теоретичні основи укладки сирих окатишів в обпалювальний агрегат
11. Теорія процесу сушки окатишів
12. Фізико-хімічні процеси і утворення фаз в ході твердофазного і рідкофазного зміцнення окатишів
13. Роль процесів окислення магнетиту в технології виробництва окатишів
14. Роль дисоціації карбонатів в технології виробництва окатишів
15. Теоретичні основи видалення шкідливих домішок
16. Дисоціація гідратних з'єднань
17. Вплив технологічних параметрів на металургійні характеристики обпалених окатишів
18. Теоретичні основи отримання обпалених окатишів із гематитових руд і концентратів

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до аналізу та абстрактного мислення в умовах підготовчих процесів аглодоменного виробництва.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях в умовах підготовчих процесів аглодоменного виробництва.</p> <p>ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</p> <p>ЗК09. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми в умовах підготовчих процесів аглодоменного виробництва.</p>
Спеціальні (професійні)	СК03. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії.



компетентності (СК)	СК07. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем, компонентів і процесів в металургії на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в умовах підготовчих процесів аглодомного виробництва. СК08. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо) в умовах підготовчих процесів аглодомного виробництва.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії (в умовах підготовчих процесів аглодомного виробництва), на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. ПРН02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації (в умовах підготовчих процесів аглодомного виробництва), на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

I семестр

№ заняття	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
Згідно розкладу занять	Вступ: основні технологічні процеси збагачення залізних руд та процесів отримання залізорудної сировини	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 1-5 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи усереднення шихтових матеріалів на відкритих складах великої місткості: технологія процесів, схема ланцюгів апаратів; правило трьох сігм, середнє квадратичне відхилення, контроль ефективності усереднення на практиці	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 1-5 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Визначення основних показників усереднення шихтових матеріалів у процесах підготовки металургійної сировини	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи операції подрібнення шихтових матеріалів для виробництва окатишів: основні методи руйнування кусків корисних копалин; теоретичні особливості роботи різних видами типів дробарок та млинів	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 1-5 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Дослідження теоретичних параметрів роботи дробарок	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи процесів грохочення та класифікації сипучих матеріалів та пульп: грохочення на вібраційних грохотах; класифікація сипучих матеріалів та пульп; процеси гідрокласифікації та пневмосепарації	Лекція, 6 години F2F/Zoom	Основна: 1-5 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Використання кореляційного аналізу в процесах підготовки металургійної сировини	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle
Згідно розкладу занять	Теорія процесів збагачення корисних копалин та зневоднення залізорудних концентратів: теоретичні основи процесів гравітаційних методів збагачення залізних руд, відсадки, промивки; процеси магнітної сепарації, суха і мокра сепарація; методи флотаційного збагачення; теоретичні особливості процесів сгущення, фільтрації і сушки	Лекція, 6 години F2F/Zoom	Основна: 1-5 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Застосування методів МНК та МВНК у технологічних розрахунках процесів підготовки металургійної сировини	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle



Згідно розкладу занять	Теоретичні основи обпалення руд для підготовки їх до окискування	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Визначення активності металургійного вапна методом аналітичної хімії	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle
Згідно розкладу занять	Операції процесів дозування компонентів шихти: особливості дозування сухих і вологих компонентів шихти	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теорія процесів змішування компонентів шихти: особливості процесів, що відбуваються з шихтою у змішувачах різних типів	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теорія процесів отримання сирих окатишів: теоретичні основи формування зародку та сирого окатишу; основи теорії обкатування тонкоподрібнених матеріалів; механізм та динаміка процесу.	Лекція, 6 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи укладки та обпалу сирих окатишів: основні закономірності газодинаміки під час руху газу по газо-повітряному тракту випалювального агрегату; основні закономірності газодинаміки при русі газу в шарі випалювальних окатишів; теплообмін у шарі випалювальних залізородних окатишів; масообмін при окислювальному випалюванні офлюсованих окатишів.	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теорія процесу сушки окатишів: етапи сушки, температура «шоку», технологічні прийоми для збільшення температури «шоку» окатишів	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Фізико-хімічні процеси і утворення фаз в ході твердофазного і рідкофазного зміцнення окатишів	Лекція, 4 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Розрахунок температури запалення твердого палива	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle
Згідно розкладу занять	Роль процесів окислення магнетиту в технології виробництва окатишів	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Дослідження кінетики високотемпературного окислення заліза	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle
Згідно розкладу занять	Роль дисоціації карбонатів в технології виробництва окатишів	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи видалення шкідливих домішок	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Дисоціація гідратних з'єднань	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Вплив технологічних параметрів на металургійні характеристики обпалених окатишів	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи отримання обпалених окатишів із гематитових руд і концентратів	Лекція, 2 години F2F/Zoom	Основна: 6-10 Додаткова: 4-9
Згідно розкладу занять	Дослідження рівноваги реакції Бела-Будуара $CO_2 + C = 2CO$	Практична робота, 4 години F2F/Zoom	Методичні вказівки для практичних робіт, Moodle

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)



<p>1. Коротич В.И. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке. М.: Metallurgia. 1978. 208 с.</p> <p>2. Сировинні матеріали та їх підготовка до металургійних процесів: підручник / С.А. Воденніков, С.О. Гаврилко, В.М. Очинський та ін., за редакцією професора Червоного І.Ф.; Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя: ЗДІА, 2013. 408 с.</p> <p>3. Справочник по обогащению руд: В 4-х т. / Под редакцией О.С. Богданова. М.: Недра. 1982-1984. 1500 с.</p> <p>4. Макаров Г.Н. и др. Химическая технология твердых горючих ископаемых. М.: Химия. 1986. 496 с.</p> <p>5. Лялюк В.П., Ляхова И.А., Кассим Д.А., Соколова В.П., Шмельцер Е.О. Совершенствование технологии производства кокса для доменной плавки. Кривой Рог: Дионат, 2017. 272 с.</p> <p>6. Бессараб В.И. Проектирование и эксплуатация оборудования фабрик окомкования. М.: Metallurgia, 1986. 152 с.</p> <p>7. Малышева Т.Я., Долицкая О.А. Петрография и минералогия железорудного сырья: Учебное пособие для вузов. М.: МИСИС. 2004. 424 с.</p> <p>8. Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. Metallurgia чугуна. Киев: Вища школа. 1981. 496 с.</p> <p>9. Бондаренко Б.И., Шаповалов В.А., Гармаш П.И. Теория и технология бескоксовой металлургии. Киев: Наукова думка. 2003. 535 с.</p> <p>10. Ф.М. Журавлев, В.П. Лялюк, Н.И. Ступник, В.С. Моркун, Е.В. Чупринов, Д.А. Кассим. Теория и технология подготовки шихтовых материалов для доменной и бездоменной металлургии железа: учебник. Кривой Рог: Издатель Чернявский Д.А., 2020. 663 с.</p>	
<p>F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА</p> <p>1. Білецький В.С., Смирнов В.О. Моделювання процесів збагачення корисних копалин. Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. 304 с.</p> <p>2. Основы обогащения полезных ископаемых. Metso. Издание 3, 2010 год. 302 с.</p> <p>3. Дробление и сортировка. METSO MINERALS. Брошюра No 2178-12-07-CBL. 2007. 266 с.</p> <p>4. Базилевич С.В., Вегман Е.Ф. Агломерация. М.: Metallurgia. 1967. 368 с.</p> <p>5. Вегман Е.Ф. Окускование руд и концентратов. М.: Metallurgia, 1968. 258 с.</p> <p>6. Юсфин Ю.С., Базилевич Т.Н. Обжиг железорудных окатышей. М.: Metallurgia. 1973. 272 с.</p> <p>7. Журавлев Ф.М., Малышева Т.Я. Окатыши из концентратов железистых кварцитов. М.: Metallurgia. 1991. 126 с.</p> <p>8. Лотош В.Е., Окунев А.И. Безобжиговое окускование руд и концентратов. М.: Наука. 1980. 216 с.</p> <p>9. Равич М.Б. Брикетирование руд. М.: Недра. 1982. 183 с.</p> <p>Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення</p> <p>1. https://www.twirpx.com/files/science/metallurgy/</p> <p>2. https://uas.su/index.php</p> <p>3. https://base.uipv.org/searchINV/</p>	
<p>G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ</p> <p>1. Ф.М. Журавлев, В.П. Лялюк, Н.И. Ступник, В.С. Моркун, Е.В. Чупринов, Д.А. Кассим. Теория и технология подготовки шихтовых материалов для доменной и бездоменной металлургии железа: учебник. – Кривой Рог: Издатель Чернявский Д.А., 2020. – 663 с. ISBN 978-917-7784-56-1</p> <p>2. Теория, технология и оборудование производства окатышей и нового железорудного сырья для доменной плавки / Ф.М. Журавлев, В.П. Лялюк, Н.И. Ступник, В.С. Моркун, Е.В. Чупринов, Д.А. Кассим – Кривой Рог: ФЛ-П Чернявский Д.А., 2019. – 925 с.</p> <p>3. Речовинний склад і характеристики бентонітових глин Черкаського родовища для використання в якості сполучних при виробництві залізорудних окатишів / Чупринов Є.В., Журавльов Ф.М., Лялюк В.П., Кассим Д.О., Василенко І.А. // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2019. – Серія: Технічні науки. – Вип. 39. – С. 7-17.</p> <p>4. Комплексный окускованный железосодержащий материал с улучшенными металлургическими характеристиками для современной доменной плавки / Ф.М. Журавлев, В.П. Лялюк, Н.И. Ступник, Е.В. Чупринов, И.А. Ляхова // Сталь. – 2016. – №12. – С. 11-17.</p>	
<p>H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ</p> <p>Навчальна дисципліна базується на нормативних та вибіркових навчальних дисциплінах і тісно пов'язана із дисциплінами «Основи проектування», «Теоретичні основи процесів виплавки чавуну», «Технологічні процеси виплавки чавуну».</p> <p>Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.</p>	
<p>I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ</p>	
	1 семестр
Лекції	64



Практичні (лабораторні)	32
Самостійна робота студента (СРС)	114
J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ	
	1 семестр
Поточний контроль, в т.ч.:	50
оцінювання під час аудиторних занять	20
оцінювання під час практичних занять	30
Підсумковий контроль (екзамен)	50
Разом	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи.	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних проєктів/курсowego проєкту);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи практичну роботу над командним проєктом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);

наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);

пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

метод проблемного викладу;

дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проєктор

Zoom – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

Coursera – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.



EdX – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

Prometheus — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Найкращий спосіб для зв'язку – мобільні месенджери (Telegram, Viber) або мобільний зв'язок. Окрім того, можливе використання електронної пошти.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізняти власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про доброчесність (затверджено Вченою радою ДУЕТ, протокол від 28.01.2021 р. №5) – <https://drive.google.com/file/d/1UfBIBt8ug4i7bUhlqcXyZolMBy6A2p9i/view?usp=sharing>

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри металургійних технологій Навчально-наукового Технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол №1 від 23.08.2021 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою металургійних технологій
Протокол № 1 від 23 серпня 2021 року
В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій
Протокол № 2 від 26 серпня 2021 року
Голова науково-методичної ради

В.П. Лялюк

В.П. Лялюк

С.В. Гушко