Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра хімічної технології композиційних матеріалів

Теплотехнічне обладнання для виробництва силікатних матеріалів 3. Курсовий проект

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*16 Хімічна та біоінженерія*
Спеціальність	*161 Хімічні технології та інженерія*
Освітня програма	*Хімічні технології неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*змішана*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*1,5 кредити (45 годин)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік*
Розклад занять	*Самостійна робота студентів*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *д.т.н., професор Черняк Лев Павлович, lpchernyak@ukr.net* *асистент Пахомова Вікторія Миколаївна, vita-vita-2000@ukr.net*
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Теплотехнічне обладнання є важливою складовою частиною силікатних виробництв, що забезпечує утворення і передачу теплової енергії силікатним системам, необхідної для фізико-хімічних перетворень у технологічних циклах. Знання цих принципів вибору та використання технологічного обладнання є необхідною умовою підготовки спеціалістів галузі.

Предметом дисципліни є різновиди теплотехнічного обладнання для виготовлення силікатних матеріалів різного призначення.

Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- знання сучасних уявлень про значення теплової обробки силікатних систем і матеріалів на їх основі як фактору структуроутворення у технологічних циклах виробництва

(КСП-4);

- здатність обирати режими сушки, випалу або автоклавної обробки силікатних систем, що відповідають критеріям оперативності силікатних виробництв при забезпеченні заданих показників властивостей матеріалів і виробів (КСП-6);
- здатність використовувати професійно-профільовані знання в напрямку вибору та ефективної експлуатації теплотехнічного обладнання силікатних виробництв (КСП-5).

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- зв'язку основних параметрів теплової обробки силікатних систем з їх складом і заданими характеристиками продукту виробництва.
- особливостей тривалих і швидкісних режимів теплової обробки силікатних систем;
- основних типів теплотехнічного обладнання та особливостей його експлуатації в виробництві силікатних матеріалів і виробів.

уміння:

- визначати основні параметри режимів теплової обробки силікатних матеріалів і виробів;
- вибирати теплотехнічне обладнання згідно заданих технологічних параметрів, продуктивності та вимог енергозбереження:
- проводити контроль та забезпечувати дотримання заданих параметрів теплової обробки силікатних систем в процесах виробництва.

досвід:

- використання принципів вибору теплотехнічного обладнання згідно параметрів технології, продуктивності та можливих джерел теплової енергії;
- визначення способів коригування режимів сушки та випалу на основі контролю та аналізу відповідних теплотехнічних параметрів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Загальна та неорганічна хімія	Хімічний склад сировинних матеріалів і природного палива для силікатних виробництв.
Фізика	Теплова енергія як фактор реалізації технологічних процесів виробництва
Екологія	Зв'язок виробничих процесів з проблемами охорони довкілля.
Енерготехнологія хіміко – технологічних процесів	Різновиди енергетичних ресурсів та їх використання в процесах хімічної технології.

Перелік дисциплін, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни.

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачено аналіз параметрів теплової обробки силікатних систем та вибір відповідного теплотехнічного обладнання для отримання матеріалів і виробів із заданими властивостями.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тематика курсових проектів готується й затверджується на засіданні кафедри. Студентам надається право вибору будь-якої запропонованої кафедрою або ініціативної теми.

Орієнтовний перелік тем курсових проектів

1. Обертова піч для випалу цементного клінкеру при мокрому способі виробництва
2. Обертова піч для випалу цементного клінкеру при сухому способі виробництва
3. Обертова піч випалу для виробництва вапна
4. Обертова піч для виробництва пористого наповнювача (керамзиту)
5. Шахтна піч випалу для виробництва вапна із застосуванням газоподібного палива
6. Шахтна піч випалу для виробництва вапна із застосуванням твердого палива
7. Барабанна сушарка для підготовки сировинних матеріалів
8. Розпилювальна сушарка для підготовки сировинних сумішей
9. Конвеєрна сушарка для виробництва збагаченого каоліну
10. Тунельна піч для випалу керамічних виробів
11. Камерна піч для випалу керамічних виробів
12. Гіпсоварильний котел безперервної дії для виготовлення гіпсу
13. Автоклав для термовологісної обробки силікатних виробів.
14. Пропарювальні камери для виробництва бетону та залізобетону.
15. Тунельна сушарка для виробництва гіпсокартонуих листів.
16. Різновиди палива для печей випалу силікатних виробництв
17. Контроль та регулювання режимів випалу силікатних виробів
18. Пальникові пристрої для різновидів палива пічних агрегатів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Обов’язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні.

Базова:

1. Ралко А.В., Крупа А.А., Племянников Н.Н. Теплотехника, тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Киев: УМК ВО, 1993.-396 с.
2. Кремнев О.А. Тепломассообменные процессы в производстве гипсовых и гипсобетонных строительных материалов. – К.: Наукова думка, 1989.-188 с.

3. Бордюженко О.М. Теплові установки промисловості будівельних матері-алів. Навч. посібник / О.М. Бордюженко, А.А. Карпюк// Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2012. - 123 с. 4. Бордюженко О. М. Основи термодинаміки, теплотехніка та теплотехнічне обладнання. Ч.1. Технічна термодинаміка. Процеси і апарати для високотемпературної обробки матеріалів : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / О. М. Бордюженко, В. Л. Шестаков. – Рівне : НУВГП, 2008. – 224 с.
5. Круць Т.М. Теплотехнічний розрахунок цементної обертової печі з використанням альтернативного палива / Т. М. Круць, Б. В. Федунь, М. А. Саницький // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". - 2010. - № 667. - С. 326-330.

Додаткова

6. Свідерський В.А. Ресурсозбереження і сировинні матеріали силікатних виробництв / [В.А. Свідерський, Л.П. Черняк, В.Г. Сальник, В.М. Пахомова, О.О. Сікорський] // Київ.КПІ ім.. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2012. – 172 с.
7. Мазуров Д.Я. Теплотехническое оборудование заводов вяжущих матери-алов / М.: Стройиздат, 1982. —288 с.
8. Роговой М.И., Кондакова М.Н., Сагановский М.Н. Расчеты и задачи по теплотехническому оборудованию предприятий промышленности строительных материалов. Учебн. пособие / М.И. Роговой М.И., М.Н. Кондакова, М.Н. Сагановский // М.: Стройиздат, 1975. – 320 с.
12.

9. Левченко П. В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности: учеб, пособие для студ.вузов, обуч. по спец. «Хим.технология вяжущих материалов». - М. : Альянс, 2007. - 366с.

10. Гурина В.Н., Ревва И.Б. Расчеты печей силикатной промышленности / Учебное пособие. - 2-е изд. - Томск, ТПУ, 2011. - 178 с.
11. Зозуля П.В. Проектирование цементных заводов / П.В. Зозуля, Ю.А. Никифоров - С.-Петербург: Синтез. 1994.- 444 с.
12. ДСТУ Б А.1.1-48-94. ССНБ. Матеріали будівельні. Методи визначення теплофізичних властивостей. Терміни та визначення
13. ДБН Г.1-8-2000 Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Норми розрахунку витрат палива, теплової та електричної енергії при виробництві вапна, цегли і каменів силікатних.

Інформаційні ресурси

14. *HannesPiringer. Lime Shaft Kilns / Energy Procedia*, 2017. – Vol. 120. – pp. 75-95. Електронний ресурс: https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.156Get rights and content
15. The most important books of the Cement Industry.Електронний ресурс: https://www.cementequipment.org/home/the-most-important-books-of-the-cement-industry/

5. Самостійна робота студента

СРС включає також виконання студентами Курсового проекту з дисципліни відповідно до узгодженої з викладачем теми. Рекомендована ритмічність виконання Курсового проекту та кількість годин на виконання:

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС

1	*Отримання теми та завдання*	0	2
2-4	*Підбір та вивчення літератури. Розробка пояснювальної записки.*	0	4
5-6	*Критерії вибору теплотехнічного обладнання відповідно до теми проекту. Продуктивність та енергоспоживання обладнання. Конструктивні особливості та експлуатаційна надійність обладнання.*	0	4
7-10	*Вибір і розрахунок горіння палива. Вибір та конструктивні особливості пальникових пристроїв.* *Тепловий розрахунок обладнання. Конструктивні розміри та продуктивність. Ефективні витрати та втрати тепла. Тепловий баланс обладнання.*	0	6
11	*Формулювання висновків по пояснювальній записці.* *Аналіз результатів розрахунків щодо питомих енерговитрат та експлуатаційних характеристик обладнання.*		2
12-13	*Оформлення графічної частини Курсового проекту. Схематичні зображення та креслення загального виду та основних частин обладнання згідно завдання на проект*	0	10
14	*Оформлення Курсового проекту та списку літератури згідно з вимогами, та подання на перевірку*	0	2
15	*Підготовка Курсового проекту до захисту (оформлення презентації)*	0	3
16-18	*Захист Курсового проекту*	0	2
	Всього	0	45

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету консультації проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі консультації проводяться як через платформу дистанційного навчання Сікорський, так і у навчальному корпусі. У дистанційному режимі консультації проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне подання повністю оформленого Курсового проекту на перевірку штрафується 5 балами.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

Поточний контроль: **з Курсового проекту** не проводиться.

Календарний контроль: з Курсового проекту провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання графіку виконання Курсового проекту, який наведено в п.5 Силабусу.

Курсовий проект має бути зданий відповідно до графіку виконання, зазначеного в Силабусі.

Рейтинг студента з Курсового проекту розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

Рейтингова оцінка з Курсового проекту має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з Курсового проекту та її результат – якість пояснювальної записки. Друга складова характеризує якість захисту студентом Курсового проекту.

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді Курсового проекту, формується як сума балів стартової складової та складової захисту:

$$RD = r_C + r_З$$

RD= 40+60=100

Розмір шкали рейтингу RD = 100
Розмір стартової шкали r_C = 40
Розмір шкали складової захисту $r_З$ = 60

Критерії оцінювання

1. Стартова складова:

Ваговий бал – 40. Максимальна кількість балів = **40 балів**

Критерії оцінювання підготовки Курсового проекту:

40-35 балів – написання Курсового проекту у відповідності до календарного плану та граматично правильно, з використанням новітніх досягнень;

34-30 бали – написання Курсового проекту у відповідності до календарного плану та граматично правильно, з використанням технічної літератури (дата видання більше 10 років);

29-20 балів – написання Курсового проекту у відповідності до календарного плану з використанням новітніх досягнень, але неохайно (відхилення від вимог) та з помилками;

19-10 балів – написання Курсового проекту та графічної частини до нього граматично правильно, з використанням новітніх досягнень, але з затримкою в календарному плані.

1. **Складова захисту Курсового проекту**

Ваговий бал – 60. Захист Курсового проекту **складається з оприлюднення роботи та відповідей на запитання. Максимальна кількість балів = 30+30=60 балів**

Здача і оприлюднення Курсового проекту.

Ваговий бал – 30. Максимальна кількість балів = **30 балів**

Критерії оцінювання здачі і оприлюднення Курсового проекту:

30-25 балів – виразна змістовна доповідь за темою роботи, що в повній мірі розкриває її суть;

24-20 балів – виразна але не повна доповідь за темою проекту;

19-10 балів – змістовна презентація з ускладненим для сприйняття викладанням матеріалу;

9-5 балів – схематична доповідь з наведенням лише деяких основних положень за темою роботи;

4-0 балів – схематична доповідь з наведенням лише деяких основних положень за темою роботи, при відсутності презентації.

Вдала відповідь на поставлені запитання

Ваговий бал – 30. Максимальна кількість балів = **30 балів**.

Критерії оцінювання відповіді на поставлені запитання:

30 балів – за правильну і повну відповідь;

29-24 балів – за правильну і повну відповідь з деякими неточностями;

23-15 балів – правильну, але неповну відповідь;

14-8 балів – схематичну відповідь;

7-1 балів – наведення лише окремих положень;

0 балів – відповідь відсутня.

6. Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Оцінка
100…95	Відмінно
94…85	Дуже добре
84…75	Добре
74…65	Задовільно
64…60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення курсового проекту та його структури наведені у Google Classroom «Теплотехнічне обладнання для виробництва силікатних матеріалів - 3» (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено професором кафедри хімічної технології композиційних матеріалів:
д.т.н. проф. Черняк Л.П.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 15 від 02.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021 р.)