



Основи проектування виробництв кераміки та скла

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 та інженерія
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС/120 год. (лекції – 20 год., практичні – 40 год, СРС – 60 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / МКР, РГР
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Яценко Артем Павлович, a.yatsenko@kpi.ua PhD, Бондарєва Антоніна Ігорівна, a.i.bondarieva@gmail.com Практичні: к.т.н., Яценко Артем Павлович, a.yatsenko@kpi.ua PhD, Бондарєва Антоніна Ігорівна, a.i.bondarieva@gmail.com
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Google classroom) за запрошенням викладачів

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Основи проектування виробництв кераміки та скла» є завершальним етапом інженерної підготовки, що інтегрує технологічні знання у навички створення цілісного промислового об'єкта згідно з нормами ДБН та ДСТУ. Курс навчає майбутніх фахівців розробляти архітектурно-планувальні рішення, раціонально компоувати обладнання та проектувати логістику матеріальних потоків, формуючи компетенції для будівництва нових або модернізації діючих підприємств з виробництва матеріалів та виробів з кераміки та скла.

Завдяки опануванню методології проектування, студенти вчаться формувати технічні завдання для суміжних фахівців, обґрунтовувати екологічну безпеку (ОВНС) та техніко-економічну ефективність рішень.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань та практичних навичок із методології комплексного базового проектування нових, реконструкції та технічного переоснащення діючих підприємств з виробництва кераміки та скла. Курс спрямований на трансформацію теоретичних знань з хімічної технології кераміки та скла у конкретні проектні рішення: від вибору промислового майданчика до розробки детальних креслень цехів.

Предмет дисципліни: нормативно-правова база проектування, архітектурно-будівельні рішення промислових об'єктів, принципи раціонального компоування технологічного обладнання, розрахунок складських приміщень та оцінка екологічної безпеки виробництва.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних етапів технологічного проектування;
- основних видів проектно-конструкторської документації;
- методів раціонального підбору та розміщення технологічного обладнання;
- конструктивних особливостей будівель промислового призначення та методів їх проектування;
- складу основних нормативних документів, які характеризують якість готової продукції та сировини;
- правил розрахунку матеріального балансу;
- правил вибору основного та допоміжного технологічного обладнання та компоновання обладнання у межах технологічних схем виробництва виробів з кераміки та скла;
- класифікації та правил підбору будівельних конструкцій промислових споруд, правил проектування генеральних планів промислових підприємств.

уміння:

- розробки технологічної документації;
- розробки технологічних проектів;
- вибору та сатановлення основного та допоміжного технологічного обладнання;
- компоновання обладнання у межах технологічних схем виробництва виробів з кераміки та скла;

досвід:

- роботи з нормативно-технічні документи (ДСТУ, ДБН та ін.) при розробці технологічних проектів виробництва неорганічних керамічних матеріалів та виробів на їх основі;
- технологічного проектування підприємств галузі кераміки та скла.

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

Перелік освітніх компонент, знань та умінь, володіння якими необхідні з.в.о. рівня «бакалавр» для успішного засвоєння освітньої компоненти:

Пререквізити:	
«Інженерна графіка» «Комп'ютерна графіка» «Матеріалознавство» «Хімічна технологія кераміки і скла»	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01); Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02); Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 03); Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії (ФК 04); Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії (ФК 06); Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами (ФК 08); Здатність до опанування теоретичних основ та практичних навичок в технології неорганічних керамічних матеріалів (ФК 14).
Постреквізити:	
«Виробнича практика» «Переддипломна практика» «Дипломне проектування»	Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі (ПРН 02); Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості (ПРН 03);

	Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики (ПРН 05); Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії (ПРН 06); Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв (ПРН 07); Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв (ПРН 08); Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії (ПРН 09); Уміння використовувати типові обладнання та устаткування для проведення хімічного експерименту, дотримуватися правил приготування та безпечного поводження з хімічними речовинами, а також впевнено використовувати базові методики хімічних досліджень (ПРН 14); Знання основ технології та проектування хімічних виробництв силікатних та тугоплавких керамічних матеріалів (ПРН 19).
--	---

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Технологічне проектування

Тема 1. Вихідні дані до проектування та основна нормативна документація.

Тема 2. Проектування нових хіміко-технологічних процесів.

Тема 3. Проектування промислових підприємств.

Розділ 2. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель і споруд промислових підприємств

Тема 1. Класифікація та конструкції промислових будівель.

Тема 2. Складування і первинна переробка сировини у виробництві кераміки та скла.

Розділ 3. Логістичні основи проектування сучасного підприємства з виробництва скла

Тема 1. Технологічні схеми виробництва та карти розміщення обладнання.

Тема 2. Енергозабезпечення в основному виробничому цеху.

Тема 3. Лінія автоматичного дозування компонентів шихти (ЛАД). Особливості проектування будівлі цеху приготування шихти (ЦПШ).

Тема 4. Розміщення механічного устаткування та теплотехнологічного обладнання машинованого цеху (МВЦ).

Тема 5. Проектування та комунікації скловарних печей.

Тема 6. Об'ємно-планувальні рішення та особливості планування МВЦ.

Тема 7. Лінії механізованого формування скловиробів.

Тема 8. Проектування ділянок термічної обробки та відпалу.

Тема 9. Рециклінг склобою, контроль якості та пакування.

Розділ 4. Логістичні основи проектування сучасного підприємства з виробництва кераміки

Тема 1. Технологічні схеми виробництва та карти розміщення обладнання виробничого цеху з виготовлення кераміки.

Тема 2. Енергоносії в основному виробничому цеху.

Тема 3. Проектування масозаготівельного відділення (МЗВ).

Тема 4. Розміщення печей випалу, сушарок та комунікацій.

Тема 5. Лінії пресування, декорування та контролю якості.

Розділ 5. Основні принципи та інноваційні підходи у проектуванні сучасних виробництв кераміки та скла

Тема 1. Модернізація та інтегровані системи управління.

Тема 2. Міжнародні та вітчизняні стандарти якості (ISO, ДСТУ)

Тема 3. Цифровізація проектування та концепція «Зеленого заводу» (Green Plant) у виробництві кераміки та скла.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та в дистанційному курсі (Google classroom) у відповідному розділі. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. Основи проектування виробництв кераміки та скла [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів освітнього ступеня бакалавра за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. В. Жданюк, А. П. Яценко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,42 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 130 с.

URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/68307>

2. Підручник "Процеси та обладнання хімічної технології" / Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонюк, В.Л. Ракицький, Г.Л.Рябцев. К.: НТУУ «КПІ», 2011. – [Ч. 1. – 300 с.; Ч. 2.-416 с.]
3. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навчальний посібник. – К.: «Кондор», 2009. – 210 с.

Додаткова:

1. Хоменко О.С. Кольцова Я.І. Хімічна технологія кераміки та вогнетривів Навчальний посібник Дніпропетровськ: «Літограф», 2017. – 192с.
2. Брагіна Л.Л. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : Навчальний посібник у двох частинах / [Л.Л. Брагіна та ін.] ; за ред. М.І. Рищенко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, НТУ "ХПІ", 2012. – 332 с.
3. Брагіна Л.Л. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : Навчальний посібник у двох частинах / [Л.Л. Брагіна та ін.] ; за ред. М.І. Рищенко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, НТУ "ХПІ", 2012. – 332 с.
4. Брагіна Л.Л. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : Навчальний посібник у двох частинах / [Л.Л. Брагіна та ін.] ; за ред. М.І. Рищенко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, НТУ "ХПІ", 2012. – 332 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційний курс з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами практичних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№ з/п	Опис заняття
-------	--------------

Лекція 1	Розділ 1. Тема 1. Тема 2. Основні питання: Вихідні данні до проектування. Тимчасовий технологічний регламент. Техніко-економічне обґрунтування технології яка проектується, нормативна документація на сировинні матеріали та готову продукцію, види нормативних документів, їх склад, призначення розділів та їх місце в процесі технологічного проектування. Правила побудови, вихідні данні геологічного звіту, хіміко-технологічні властивості сировинних матеріалів. Проектування типових та нових хіміко-технологічних процесів, норми проектування, основні нормативні документи які регламентують процес розробки нових хіміко-технологічних процесів.
Лекція 2	Розділ 1. Тема 3. Основні питання: Проектування промислових підприємств. Поняття про проект і основні вимоги до нього, стадії проектування і складові проектної документації, типові та індивідуальні проекти, характеристика проектних рішень на сучасному етапі розвитку галузі. Проектування генерального плану промислового підприємства. Вибір району і пункту будівництва. Генеральний і ситуаційний плани. Основні принципи проектування. Транспортні комунікації. Інженерно-технічні мережі.
Лекція 3	Розділ 2. Тема 1. Тема 2. Основні питання: Класифікація промислових будівель. Поняття про прогін, крок, сітку колон збірної залізобетонної та металопрофільної будівель. Типізація і уніфікація секцій, прогонів і конструкцій промислових будівель. Сучасні конструкційні рішення промислових будівель. Проектування допоміжних будівель і приміщень промислових підприємств. Складування і первинна переробка сировини у виробництві кераміки та скла. Склади сировинних матеріалів та домішок. Способи подачі сировини у виробництво, змішування компонентів маси та шихти. Розміщення ліній та обладнання для підготовки та обробки сировини в промислових приміщеннях у виробництві кераміки та скла.
Лекція 4	Розділ 3. Тема 1. Тема 2. Тема 3. Основні питання: Поняття технологічної схеми виробництва, технологічної карти розміщення обладнання та розведення комунікацій основного виробничого цеху з виготовлення скловиробів. Основні споживачі енергоресурсів в основному виробничому цеху. Газ та електроенергія. Лінія автоматичного дозування компонентів шихти (ЛАД). Розміщення обладнання для змішування шихти після ЛАД, основні типи та конструкційні особливості змішувачів. Особливості проектування будівлі цеху приготування шихти (ЦПШ).
Лекція 5	Розділ 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Основні питання: Розміщення механічного устаткування та теплотехнологічного обладнання машинованного цеху (МВЦ). Завантажувачі шихти, типи, особливості конструкції та принципи встановлення. Особливості розміщення головного теплотехнологічного агрегату для варіння скломаси – скловарні печі. Планування проведення комунікацій для підводу природного газу, повітря для процесу спалювання палива, електроенергії, стисненого повітря та відведення димових газів в місці встановлення основного теплотехнологічного агрегату. Регенератори та рекуператори як пристрої для утилізації теплоти димових газів скловарної печі. Особливості планування та логістика МВЦ. «Гаряча» та «холодна» частина цеху. Конструкційні особливості будівлі,

	розміщення основного та допоміжного технологічного обладнання. Об'ємно-планувальні рішення при розміщенні ліній з виготовлення скловиробів.
Лекція 6	Розділ 3. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Основні питання: Лінії з механізованої виробки скломаси. Встановлення сучасного обладнання для формування скловиробів побутового, будівельного та технічного призначення. Розміщення обладнання для термічної, термо-хімічної та механічної обробки скловиробів. Режим роботи та місце сучасних печей відпалу у складі ліній. Розміщення ліній зворотного склобою: грануляторів скломаси, устаткування для подрібнення, транспортування, накопичення та завантаження зворотного склобою в скловарну піч. Розміщення стадій та обладнання для автоматичного та візуального контролю якості готових виробів на лініях. Пакування та транспортування готових виробів.
Лекція 7	Розділ 4. Тема 1. Тема 2. Тема 3. Основні питання: Технологічні схеми виробництва, технологічні карти розміщення обладнання та розведення комунікацій основного виробничого цеху з виготовлення кераміки. Газ та електроенергія в основному виробничому цеху. Масозаготівельне відділення. Розміщення обладнання для масопідготовки, основні типи та конструкційні особливості змішувачів. Особливості проектування та об'ємно-планувальні рішення масозаготівельного відділення (МЗВ) основного виробничого цеху (ОВЦ).
Лекція 8	Розділ 4. Тема 4. Тема 5. Основні питання: Розміщення механічного устаткування та теплотехнологічного обладнання ОВЦ. Особливості розміщення головних та допоміжних теплотехнологічних агрегатів для виробництва кераміки – печей випалу та сушарок. Планування проведення комунікацій для підводу природного газу, повітря для процесу спалювання палива, електроенергії та відведення димових газів в місці встановлення основного теплотехнологічного агрегату. Об'ємно-планувальні рішення при розміщенні допоміжного обладнання в приміщенні ОВЦ. Обладнання з приготування прес-порошку, та глинистої маси. Розміщення пресів та транспортувальних присторів: навантажувачів напівфабрикатів та розвантажувачів готової продукції. Розміщення ліній з нанесення поливи або декору. Розміщення стадій та обладнання автоматизованого та візуального контролю якості готових виробів. Пакування та транспортування готових виробів.
Лекція 9	Розділ 5. Тема 1. Тема 2. Основні питання: Принципи проектування нових та модернізація існуючих виробництв із залученням інтегрованої системи контролю та управління якістю, безпекою продукції та сертифікації виробництва за світовими стандартами з метою підвищення ефективності виробництва, його безпеки та безпеки продукції яка випускається. Вітчизняні (ДСТУ) та міжнародні (ISO, ASTM, BRC/IoP та ін.) системи контролю якості виробництва та безпеки продукції, які залучаються на підприємствах з виготовлення кераміки та скла.
Лекція 10	Розділ 5. Тема 3. Основні питання: Перехід від 2D-креслень до інформаційного моделювання будівель. Переваги 3D-моделювання для виявлення колізій між обладнанням та будівельними конструкціями. Використання датчиків та систем Big Data для

	моніторингу стану футеровки печей та прогнозування ремонтів. Проектування ділень з використанням альтернативних видів палива (водневі суміші, електричний догрів) та систем уловлювання вуглецю. Поняття цифрового двійника технологічної лінії для оптимізації логістики та мінімізації браку ще на етапі проектування.
--	--

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять полягають у закріпленні теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами, в ході вивчення даного освітнього компонента. А також набуття практичних навичок проектування нових виробничих підприємств або їх ділень відповідно до діючих нормативно-технічних документів (ДСТУ, ДБН та ін.).

№ з/п	Опис заняття
Практичне заняття 1	Організаційне заняття. Вибір об'єкта проектування. Характеристика продукції, що виготовлення на підприємстві. Вимоги нормативних документів.
Практичне заняття 2	Обґрунтування та вибір способу і технологічної схеми виробництва.
Практичне заняття 3	Вибір та характеристика основної сировини та допоміжних матеріалів.
Практичне заняття 4	Розрахунок матеріального балансу виробництва.
Практичне заняття 5	Визначення переліку виробничих, складських та допоміжних приміщень виробництва, побудова ситуаційного плану промислового майданчика.
Практичне заняття 6	Розрахунок складів сировини
Практичне заняття 7	Розрахунок обладнання в МВЦ або МЗВ
Практичне заняття 8	Розрахунок ділень формувальних
Практичне заняття 9	Теплові агрегати в плані цеху.
Практичне заняття 10	Побудова плану МВЦ. Розміщення проведення об'ємно-планувальних рішень з розміщення основного та допоміжного обладнання в приміщенні цеху, розташування допоміжних приміщень.
Практичне заняття 11	Розробка технологічної карти розміщення обладнання, комунікацій цеху та інженерно-технічних мереж.
Практичне заняття 12	Визначення кінцевих габаритних розмірів виробничого цеху в залежності від обраного технологічного обладнання.
Практичне заняття 13	Вибір сітки колон, підбір основних конструктивних елементів промислового приміщення.
Практичне заняття 14	Розрізи основного виробничого цеху.
Практичне заняття 15	Побудова генерального плану виробництва.
Практичне заняття 16	Оцінка впливу на довкілля та заходи з охорони праці.
Практичне заняття 17	Складання специфікацій обладнання.
Практичне заняття 18	Презентація РГР
Практичне заняття 19	Написання МКР
Практичне заняття 20	Підсумкове заняття. Перевірка виконання умов для допуску до семестрового контролю. Написання залікової роботи.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента (СРС) впродовж семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, підготовку до модульної контрольної роботи, виконання РГР та її презентація. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Повторення і аналіз лекційного матеріалу	10 год.
Підготовка до практичних занять	10 год.
Підготовка до МКР	10 год.
Виконання РГР та підготовка до її презентації	30 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі - лекційні та практичні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Sikorsky-distance. Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим, у випадку довготривалого відключення електроенергії студент може самостійно ознайомитись з навчальним матеріалом в Google classroom.

Після завершення семестру і початку заліково-екзаменаційної сесії приймання робіт не проводиться.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, Menti.com, Kahoot тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення їх зацікавленості.

Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР без поважної причини, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

При використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: робота на практичних заняттях, виконання МКР та РГР.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за РГР, написання МКР.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Загальний рейтинг студента складається з балів, які він отримує за роботу на практичних заняттях, написання МКР та виконання РГР.

Критерії нарахування балів за виконання практичних робіт (робота на практичних заняттях):

Максимальний бал за одне заняття - 2 б. Відповідно, максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях = $17 * 2 = 34$. Оцінюються лише пр1-17.

-2 бали: активна робота, повне виконання завдань, правильні відповіді та розрахунки;

-1 бал: часткове виконання роботи, суттєві помилки в розрахунках.

-0 балів: відсутність на занятті або повна бездіяльність.

Критерії нарахування балів за виконання МКР:

Ваговий бал – 20 балів. Робота виконується шляхом виконання 40 тестових завдань, які передбачають володіння, як лекційним матеріалом, так і матеріалом опрацьованим на практичних заняттях. Вірна відповідь на тестове питання – 0,5 б.

Критерії нарахування балів за виконання РГР:

Ваговий бал – 46 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

-35–40 балів: творчо виконана робота, оформлена за стандартами та вимогами, розрахунки вірні, студент захистив результати.

-25–34 бали: роботу виконано з незначними недоліками, є помилки в оформленні або дрібні неточності в розрахунках, які студент зміг пояснити.

-15–24 бали: робота має серйозні недоліки, є помилки в оформленні, студент частково не зміг пояснити прийняті ним технологічні рішення.

-14-1 бал: робота має системні помилки в розрахунках, оформлення не за стандартами та вимогами, студент не може пояснити прийняття представлених ним технологічних рішень.

-0 балів: робота не здана або виявлено плагіат.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення та завдання для виконання розрахунково-графічної роботи, перелік запитань до МКР та для підготовки до залікової контрольної роботи наведені у Google Classroom (платформа Sikorsky-distance у відповідному розділі).
- Під час контрольних заходів (написання МКР чи залікової контрольної роботи) студенту заборонено використовувати будь-які допоміжні матеріали та літературу. За порушення вимог результати виконання контрольного заходу анулюються.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено викладачами кафедри хімічної технології кераміки та скла:

доцентом, к.т.н., Яценком А.П., асистентом, PhD Бондаревою А.І.

Ухвалено кафедрою хімічної технології кераміки та скла (протокол № 18 від 27.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією хіміко-технологічного факультету (протокол № 10 від 26.06.2025 р.)