



«Хімічна технологія кераміки та скла»

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/заочна
Рік підготовки, семестр	3 курс, весінній семестр
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЕКТС/180 год. (лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні заняття – 36 год., СРС – 90 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/МКР, РГР
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: к.т.н., доцент Суббота Ірина Сергіївна, 0503850107@ukr.net к.т.н., Жданюк Наталія Василівна, zhdanyukn.kpi@gmail.com Практичні заняття: к.т.н., доцент Суббота Ірина Сергіївна, 0503850107@ukr.net к.т.н., Жданюк Наталія Василівна, zhdanyukn.kpi@gmail.com Лабораторні роботи: к.т.н., доцент Суббота Ірина Сергіївна, 0503850107@ukr.net к.т.н., доцент Тобілко Вікторія Юріївна, vtobilko@gmail.com к.т.н. Яценко Артем Павлович, ar.iatsenko@gmail.com
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODM3ODY4MDA1OTk2?cjc=nli2movk

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення освітнього компонента «Хімічна технологія кераміки та скла» важливе для підготовки фахівців, здатних розв'язувати задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії в газузі неорганічного матеріалознавства. Курс умовно розділений на дві частини: хімічну технологію кераміки та хімічну технологію скла, що допоможе здобувачам отримати знання, необхідні для вирішення поточних завдань на підприємствах, орієнтованих на виготовлення керамічних виробів та скловиробництво.

Виготовлення сучасних виробів на основі силікатної сировини із заданими експлуатаційними властивостями, наприклад, високою міцністю, зносостійкістю, хімічною стійкістю, довговічністю, необхідними електроізоляційними та теплофізичними характеристиками тощо, вимагає певних теоретичних знань та практичних навичок. На сьогоднішній день існує дуже велика кількість керамічних виробів, які відносяться, як до традиційної кераміки (керамічна цегла, плитка, сантехнічні вироби та ін.), так і високо технологічної технічної кераміки (матеріали з унікальними тепловими, механічними,

електричними та хімічними властивостями що застосовуються в машинобудуванні, електроніці, медицині, аерокосмосі для створення високоточних компонентів і деталей). Під час проходження навчання здобувачі ознайомлюються із методами підготовки сировини, способами формування виробів, процесами, які відбуваються при сушінні та випалі керамічних виробів.

Крім того, у частині курсу, присвяченому хімічній технології скла, студенти отримають базові знання із технології виготовлення скловиробів, а саме, яка сировина використовується, як її підготувати, що означає «зварити скло?», які компоненти надають склу різноманітного забарвлення, навіщо треба загартовувати скло та ще багато цікавого.

Метою освітнього компонента є формування у студентів загальних (ЗК) та фахових компетентностей (ФК), а саме:

- 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 до опанування теоретичних основ та практичних навичок в технології неорганічних керамічних матеріалів (ФК 14).

Предмет дисципліни: хімічні технології кераміки та скла: способи підготовки сировини та формування виробів, теплові процеси при сушінні, випалі керамічних виробів, варінні скла і термічної обробки скловиробів та їх технологічні характеристики.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії (ПРН 06);
- Знання основ технології та проектування хімічних виробництв силікатних та тугоплавких керамічних матеріалів (ПРН 19).

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:	
«Загальна та неорганічна хімія. Ч.1 та Ч.2» «Техніка хімічного експерименту»	Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПРН 01). 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). Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії (ПРН 04). Уміння використовувати типові обладнання та устаткування для проведення хімічного експерименту, дотримуватися правил приготування та безпечного поводження з хімічними реактивами, а також впевнено використовувати базові методики хімічних досліджень (ПРН 14).
«Матеріалознавство» «Хімія твердого стану» «Технологія полімерних та композиційних матеріалів»	Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії (ПРН 06). 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). Розробляти композиційні матеріали, виходячи з експлуатаційних вимог них, на снові різноманітних органічних та неорганічних сполук та проектувати технологічні лінії їх виробництва (ПРН 15)
Постреквізити:	

«Контроль та керування хіміко-технологічними процесами»	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).
«Виробнича практика» «Переддипломна практика» «Дипломне проектування»	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). Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію (ПРН 10). Знання основ технології та проектування хімічних виробництв силікатних та тугоплавких керамічних матеріалів (ПРН 19).

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 – Класифікація та будова керамічних матеріалів.

Тема 2 - Властивості керамічних матеріалів.

Тема 3 – Сировинні матеріали, які використовуються при виготовленні керамічних виробів, та їх характеристика.

Тема 4 – Основні властивості глинистої сировини.

Тема 5 – Характеристика непластичної природної та техногенної сировини.

Тема 6 – Методи підготовки сировини та способи формування керамічних виробів.

Тема 7 – Способи формування керамічних виробів.

Тема 8 – Сушіння керамічних виробів.

Тема 9 – Випал керамічних виробів.

Тема 10 – Історія скловиробництва та основні відомості про скло.

Тема 11 – Теорії будови скла. Силікатне скло.

Тема 12 - Властивості розтопленого скла. Фізико-механічні властивості скла.

Тема 13 – Електричні, електрофізичні та теплофізичні властивості скла.

Тема 14 – Оптичні, хімічні властивості та гігієнічна характеристика скла.

Тема 15 – Сировинні матеріали скляної промисловості, їх підготовка. Варіння скла.

Тема 16 – Основні види печей, що використовуються у скляній промисловості. Способи формування скла. Технологія виготовлення листового скла та скляних труб.

Тема 17 - Технології виготовлення скляної тари, технічного та спеціального скла, скловолокна, піноскла та ситалів.

Тема 18 – Відпал, хімічна та механічна обробка скла, способи декорування скляних виробів. Емалі та функціональні покриття скла.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри хімічної технології кераміки та скла. 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. Суббота, І. С. Хімічна технологія кераміки [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова, В. Ю. Тобілко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 178 с. <https://ela.kpi.ua/items/6b898fcd-05c6-414d-98cf-a037db1ac44a>

2. Племянніков, М. М. Хімія і технологія скла. Високотемпературні процеси : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю "Хімічні технології та інженерія" / М. М. Племянніков, А. П. Яценко, Б. Ю. Корнілович; за редакцією Б. Ю. Корніловича; НТУУ "КПІ". – Київ: Освіта України, 2015. – 183 с. Замовити в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://discovery.kpi.ua/Record/000464561>
3. Теоретичні основи технології кераміки та скла [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 206 с. <https://ela.kpi.ua/items/75947326-f22b-48cc-a765-eb7f79587ce6>
4. Вахула, Я. І. Скло. Минуле та майбутнє: навчальний посібник для студентів спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" / Я.І. Вахула, Г.Я. Магорівська; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів: Растр-7, 2021. – 152 с. Замовити в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://discovery.kpi.ua/Record/000639700>

Додаткова

1. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Керамічні маси в технології виробництва [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 86 с. <https://ela.kpi.ua/items/94cb5451-80af-45da-b4f5-22a422251d63>
2. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Процеси і методи керамічної технології [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 124 с. <https://ela.kpi.ua/items/1161e96e-d344-41c1-8b10-f1b0b8401e76>
3. Основи технології силікатних матеріалів. Загальні відомості виробництва кераміки, скла та ситалів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова, Т. І. Булка. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 103 с. <https://ela.kpi.ua/items/331b06b4-1f69-436b-86df-15b71e191774>
4. Воронов Г. К. Технології виробництва скломатеріалів : конспект лекцій для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / Г. К. Воронов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 128 с. <https://eprints.kname.edu.ua/55745/1/2020%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.56%D0%9B.pdf>
5. Савцова О. В. Структура та властивості керамічних матеріалів : конспект лекцій для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / О. В. Савцова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 110 с. <https://eprints.kname.edu.ua/55734/1/2020%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2055%D0%9B.pdf>
6. Савцова О. В. Хімічні технології архітектурно-будівельної та технічної кераміки : конспект лекцій для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / О. В. Савцова, Г. К. Воронов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 97 с. <https://eprints.kname.edu.ua/55730/1/2020%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2051%D0%9B.pdf>
7. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Керамічні маси в технології виробництва [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 86 с. <https://ela.kpi.ua/items/94cb5451-80af-45da-b4f5-22a422251d63>

8. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Процеси і методи керамічної технології [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 124 с.

<https://ela.kpi.ua/items/1161e96e-d344-41c1-8b10-f1b0b8401e76>

9. Holand, Wolfram. Glass-ceramic technology/ by Wolfram Holand, George H. Beall. – Second edition. ISBN978-0-470-48787-7(handbook). <https://www.google.com/search?tbm=bks&q=Ceramic+technology>

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт. 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	Тема 1 – Класифікація та будова керамічних матеріалів. <u>Основні питання:</u> Класифікація керамічних матеріалів за основними властивостями та експлуатаційною ознакою, їх роль і значення в народному господарстві. Будова керамічних матеріалів. Структура кераміки. Характеристика і роль структурних складових в кераміці (кристалічної, скловидної і газової фаз).
Лекція 2	Тема 2 - Властивості керамічних матеріалів. <u>Основні питання:</u> Властивості керамічних матеріалів: фізико-хімічні, теплофізичні та електрофізичні властивості. Вогнетривкість, морозостійкість і корозійна (хімічна) стійкість керамічних матеріалів. Естетичні і споживчі властивості кераміки.
Лекція 3	Тема 3 – Сировинні матеріали, які використовуються при виготовленні керамічних виробів, та їх характеристика. <u>Основні питання:</u> Сировинні матеріали, які використовують при виготовленні кераміки. Характеристика пластичної сировини. Основні глинисті мінерали. Домішки в глинах. Характеристика мінералогічного, хімічного та гранулометричного складів глин.
Лекція 4	Тема 4 – Основні властивості глинистої сировини. <u>Основні питання:</u> Основні властивості глин: водні, механічні, сушильні і термічні.
Лекція 5	Тема 5 – Характеристика непластичної природної та техногенної сировини. <u>Основні питання:</u> Характеристика непластичної сировини. Кремнеземиста сировина, лужні та лужноземельні природні матеріали. Техногенна сировина.
Лекція 6	Тема 6 – Методи підготовки сировини та способи формування керамічних виробів. <u>Основні питання:</u> Методи підготовки пластичної та непластичної сировини для отримання керамічних мас. Характеристика підготовки пластичних, порошкоподібних та шлікерних мас.
Лекція 7	Тема 7 – Способи формування керамічних виробів. <u>Основні питання:</u> Способи формування керамічних виробів: ластичне формування, шлікерне лиття, напівсухе пресування керамічних виробів.
Лекція 8	Тема 8 – Сушіння керамічних виробів. <u>Основні питання:</u> Сушіння керамічних виробів. Теоретичні основи технології сушіння. Вплив повітряної усадки на якість готової продукції. Способи підвищення інтенсивності сушіння. Заходи щодо запобігання вадам сушіння.
Лекція 9	Тема 9 – Випал керамічних виробів. <u>Основні питання:</u> Випал керамічних виробів. Теоретичні основи технології випалу кераміки. Режими випалу керамічних виробів. Заходи щодо запобігання вадам при випалі.
Лекція 10	Тема 10 – Історія скловиробництва та основні відомості про скло.

	<u>Основні питання:</u> Історія скловиробництва. Основні відомості про скло. Характеристика склоподібного стану речовин. Класифікація скла за видом основних склотвірних матеріалів. Скло елементарне. Скло оксидне. Скло галогенідне (фторберилатне). Скло халькогенідне.
Лекція 11	Тема 11 – Теорії будови скла. Силікатне скло. <u>Основні питання:</u> Теорії будови скла. Кристалічна гіпотеза будови скла академіка О.О. Лебедева, Гіпотеза про структуру скла Захаріасена і Уоррена. Теорія будови скла В.В. Тарасова. Силікатне скло. Види промислового силікатного скла.
Лекція 12	Тема 12 - Властивості розтопленого скла. Фізико-механічні властивості скла. <u>Основні питання:</u> Властивості розтопленого скла. В'язкість скла. Поверхневий натяг скла. Кристалізаційні властивості скла. Густина скла. Фізико-механічні властивості скла. Механічна міцність. Пружність. Твердість. Крихкість.
Лекція 13	Тема 13 – Електричні, електрофізичні та теплофізичні властивості скла. <u>Основні питання:</u> Електричні властивості скла. Електрофізичні властивості. Електропровідність. Діелектричні властивості скла. Електрична міцність. Теплофізичні властивості скла: теплоємність, теплопровідність, термічне розширення, термічна стійкість скла.
Лекція 14	Тема 14 – Оптичні, хімічні властивості та гігієнічна характеристика скла. <u>Основні питання:</u> Оптичні властивості скла. Показник заломлення світла. Дисперсія. Поглинання і відбивання світла. Спектри поглинання забарвленого скла. Люмінесценція скла. Соляризація у склі. Хімічні властивості скла. Хімічна стійкість. Гігієнічні характеристики скла.
Лекція 15	Тема 15 – Сировинні матеріали скляної промисловості, їх підготовка. Варіння скла. <u>Основні питання:</u> Сировинні матеріали скляної промисловості. Класифікація сировинних матеріалів. Головні та допоміжні сировинні матеріали. Підготовка сировинних матеріалів і підготовка шихти. Фізико-хімічні процеси, які протікають при варінні скла. Основні стадії скловаріння. Вади скломаси.
Лекція 16	Тема 16 - Основні види печей, що використовуються у скляній промисловості. Способи формування скла. Технологія виготовлення листового скла та скляних труб. <u>Основні питання:</u> Основні види печей, що використовуються у скляній промисловості. Способи формування скла. Пресування. Пресовидування. Видування. Технології виготовлення листового скла: витягування, прокат, флоат-процес. Технології виготовлення скляних труб.
Лекція 17	Тема 17 - Технології виготовлення скляної тари, технічного та спеціального скла, скловолокна, піноскла та ситалів. <u>Основні питання:</u> Технології виготовлення скляної тари. Технічне та спеціальне скло. Технології виготовлення скловолокна Піноскло. Ситали.
Лекція 18	Тема 18 – Відпал, хімічна та механічна обробка скла, способи декорування скляних виробів. Емалі та функціональні покриття скла. <u>Основні питання:</u> Відпал скла. Хімічна та механічна обробка скла. Способи декорування скляних виробів. Емалі. Функціональні покриття скла.

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 світнього компонента.

№ з/п	Опис заняття
Практичне заняття 1	Обговорення тем, структури РГР, особливостей оформлення згідно ДСТУ 3008:2015. Рекомендації щодо підготовки презентації за темою РГР.
Практичне заняття 2	Розрахунок мінералогічного складу сировинних матеріалів та керамічних мас.
Практичне заняття 3	Розрахунок складу керамічної сировинної маси по її хімічному складу.
Практичне заняття 4	Розрахунок складу керамічної маси по хімічному складу черепка та сировинних матеріалів.

Практичне заняття 5	Написання модульної контрольної роботи.
Практичне заняття 6	Розрахунок шихти для виготовлення скла за хімічним складом сировини. Деякі спеціальні розрахунки шихти для виготовлення скла.
Практичне заняття 7	Розрахунок технологічних параметрів формування скловиробів. Розрахунок температури та режиму відпалу скла.
Практичне заняття 8	Розрахунок поверхневого натягу стекол. Розрахунок теплопровідності стекол.
Практичне заняття 9	Розрахунок твердості стекол. Розрахунок коефіцієнта заломлення стекол.

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять полягають у проведенні експериментів та досліджень з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень, набуття умінь роботи з лабораторним обладнанням, оснащенням, приладами, вимірювальною технікою, оволодіння методиками досліджень сировинних матеріалів і виробів кераміки.

№ з/п	Тема	Опис запланованої роботи
1	Вступне заняття. Визначення пластичності глинистої сировини. Підготовка керамічної маси.	Ознайомлення студентів з переліком лабораторних робіт та особливостями роботи в хімічній лабораторії. Інструктаж по техніці безпеки. Визначення числа пластичності глинистої сировини. Підготовка керамічної маси.
2	Визначення формувальної вологості керамічної маси. Формування лабораторних зразків.	Визначення формувальної вологості керамічної маси. Формування зразків пластичним методом. Визначення повітряної усадки відформованих зразків.
3	Дослідження властивостей керамічних зразків після випалу.	Визначення вогневої усадки, механічної міцності на згин, пористості, водопоглинення та середньої щільності керамічних виробів.
4	Формування керамічних виробів методом шлікерного лиття.	Виготовлення лабораторних зразків методом шлікерного лиття у гіпсові форми. Визначення вологості та водовіддачі керамічних шлікерів.
5	Неорганічні склоподібні покриття для кераміки	Декорування керамічних виробів, виготовлених методом шлікерного лиття, з використанням неорганічних склоподібних покриттів (глазурей).
6	Розрахунок сировинних матеріалів та приготування шихти для варки скла	Розрахунок сировинних матеріалів та приготування шихти для варки кольорового скла. Захист презентацій по РГР.
7	Варка скла	Варка скла різної палітри забарвлення. Захист презентацій по РГР.
8	Визначення хімічної стійкості скла	Визначення хімічної стійкості зразків скла. Захист презентацій по РГР.
9	Підсумкове заняття	До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової контролю з освітнього компонента, мають усунути причини, що призвели до цього. Захист презентацій по РГР.

5. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, оформлення протоколів для виконання лабораторних робіт та

підготовку до їх захисту, підготовку до модульної контрольної роботи, виконання РГР, підготовку до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять	46 год.
Підготовка до МКР	4 год.
Виконання РГР	10 год.
Підготовка до екзамену	30 год.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі - лекційні проводяться через платформу дистанційного навчання Sikorsky-distance, а лабораторні роботи – у лабораторних приміщеннях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання платформа Sikorsky-distance Сікорський. Відвідування лекцій та лабораторних робіт є обов'язковим.

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.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно оформили та виконали розрахунки, необхідні для даної лабораторної роботи (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається за графіком.
3. Після перевірки викладачем і відповіді на всі запитання виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.

Правила призначення заохочувальних балів:

1. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

Правила захисту РГР (реферату / презентації):

1. Захист відбувається за графіком на лабораторних заняттях після їх виконання.
2. Після перевірки роботи викладачем та виступу студента з доповіддю та презентацією робота вважається захищеною та оцінюється у відповідності до РСО.

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:

1. Поточний контроль: робота на практичних, лабораторних заняттях, виконання МКР, РГР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Визначаються умови отримання позитивної оцінки календарного контролю (50% від максимально можливого на час проведення контролю).
3. Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: відсутність заборгованостей з лабораторних робіт, виконання МКР, РГР та її захист. Отримання мінімальної кількості рейтингових балів обсягом 50-60% від стартової складової РСО.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- виконання і захист лабораторних робіт;
- робота на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання РГР.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання і захист лабораторних робіт:

Оцінюються впродовж семестру 8 лабораторних робіт. Підсумкове заняття (Лабораторна робота № 9) не оцінюється. Ваговий бал за 1 роботу складає 3 бали, них – 1 бал за виконання і 2 бали – за захист.

Виконання лабораторної роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – **1 бал**;
- робота не виконана – 0 балів.

Захист лабораторної роботи:

- студент вірно оформив роботу, виконав всі надані до захисту завдання (відповів на контрольні запитання) – **2 бали**;
- студент вірно оформив роботу, але не повністю виконав всі надані для захисту завдання (допустив несуттєві помилки у відповідях на контрольні запитання) – **1,5 бали**;
- студент вірно оформив роботу, але при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – **1,2 бали**;
- студент невірно оформив роботу – захист можливий після усунення всіх неточностей у оформленні.

2.2. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал за 1 практичне заняття – 1 бал. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 1 бал;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 0,8 бали;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 0,6 бали;
- завдання не виконано – 0 балів.

За виконання всіх практичних занять можна набрати максимально 9 балів.

2.3. Виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Ваговий бал – **5 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 4 бали;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- модульна контрольна не виконана – 0 балів.

2.4. Виконання РГР.

Ваговий бал - 12 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- «відмінно» – повністю правильне виконання і оформлення роботи – 12 балів;
- «добре» – правильне виконання з відхиленнями у оформленні роботи – 9 балів;
- «задовільно» – неправильне виконання з відхиленнями у оформленні роботи – 7 балів;
- «незадовільно» – завдання не виконане, роботу не зараховано – 0 балів.

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час проведення календарного контролю). На першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує позитивну оцінку, якщо його поточний рейтинг не менше 7 балів. На другому

календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує позитивну оцінку, якщо його поточний рейтинг не менше 16 балів і зарахована модульна контрольна робота.

3. На екзамені студенти відповідають на 2 запитання. Кожне теоретичне питання оцінюється у 25 балів.

Система оцінювання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 25 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 19 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 15 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Умовою допуску до екзамену є захист всіх лабораторних робіт, написання МКР, виконання та захист РГР, кількість рейтингових балів не менше 30.

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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги до оформлення лабораторних робіт, перелік запитань до МКР, РГР та екзамену наведені у Google Classroom «Хімічна технологія кераміки» (платформа Sikorsky-distance).

Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час заліку: таблиця Д.І. Менделєєва, хімічні довідники.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено викладачами кафедри хімічної технології кераміки та скла:

к.т.н. доц. Субботою І.С.

к.т.н. доц. Жданюк Н.В.

Ухвалено кафедрою хімічної технології кераміки та скла (протокол № 16 від 28.06.2024 р.).

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.).