



НАЗВА КУРСУ

Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Для всіх освітніх програм спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Загальної підготовки</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен комбінований</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на 2 тижні (1 пара), лабораторна робота 2 години на 2 тижні (1 пара) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Доцент кафедри ХТКС, к.х.н., доцент Спасьонова Л.М., lar_spas@yahoo.com Лабораторні роботи: Доцент кафедри ХТКС, к.т.н. Тобілко Вікторія Юріївна, vtobilko@gmail.com Асистент кафедри ХТКС Бондарева Антоніна Ігорівна, bondareva95@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен spasonova.larisa@LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача, код доступу lk6v657</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Знання сучасних методів дослідження та їх основи необхідні сучасному фахівцю для дослідження всіх об'єктів, а в технологічних процесах як вихідної сировини, так і аналізу якості готової продукції. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень силікатних структур природних та модифікованих силікатів, а також визначення фазового та хімічного складу тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів, природної сировини для виробництва кераміки та скла, контролю утворення продуктів реакцій в різних технологічних процесах, а також методів контролю якості отриманої продукції невід'ємна частина фахового спеціаліста з «Хімічних технологій та інженерії». В науково-дослідній роботі володіння сучасними методами – це запорука успіху. Фізико-хімічні методи дослідження широко використовуються при аналізі в процесі виготовлення кераміки та скла, для контролю за всіма технологічними процесами, а також за чистотою виробництва і навколишнього середовища як один із способів усунення негативного впливу на довкілля.

Предмет навчальної дисципліни «Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла» –

вивчення різних хімічних, фізико-хімічних і фізичних методів випробувань, застосування їх на практиці для визначення відповідності вихідної сировини, матеріалів і готової продукції встановленим нормам, а також постадійного контролю технологічного процесу виробництва.

Технічний аналіз охоплює всі матеріальні потоки: вихідну і допоміжну сировину, паливо, воду, у тому числі стоки. На основі даних технічного аналізу складається звіт за найважливішими якісними показниками виробничого процесу.

Якість готової продукції керамічної та скляної промисловості, що випускається підприємствами, має велике економічне і соціальне значення: випуск неякісних виробів приводить до перевитрати матеріалів, використання їх скорочує термін служби різних агрегатів, здорожчує будівництво, а в деяких випадках є причиною важких аварій. Відповідність властивостей готової продукції вимогам, що до них пред'являються, в значній мірі залежить від якості сировини і дотримання технології, затвердженої даним підприємством. Різні технологічні параметри, а також властивості готової продукції, напівфабрикатів, сировини, палива, матеріалів регламентуються відповідними стандартами і технічними умовами.

Дотримання правил і методів контролю, включаючи систему відбору і випробування пробних партій і зразків продукції, передбачену стандартами, істотно спрощує всю організацію контролю якості продукції і в той же час гарантує відповідність її нормативним вимогам.

Економічна необхідність різкого підвищення якості продукції об'єктивно обумовлює доцільність розробки і повсюдного переходу до науково обґрунтованої системи управління якістю продукції, що входить нерозривною частиною в загальну систему виробництва. Пошук оптимальних методів забезпечення високої якості і ефективності форм організації управління ставить завдання виділення окремих елементів управління якістю продукції в самостійну систему. На даний момент у всіх цивілізованих країнах використовується система стандартів ISO-9000.

Метою вивчення дисципліни «Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла» є засвоєння студентами сучасних хімічних, фізичних, інструментальних методів хімічного аналізу речовин та їх застосування для вирішення конкретних практичних задач, оволодіння загальною методологією аналізу та методами, що відіграють важливу роль в контролі складу як сировини, так і готової продукції, а також об'єктів навколишнього середовища. Вивчення даної дисципліни один із важливих етапів загально-хімічної підготовки студента, бо забезпечує необхідну базу знань та практичних навичок, які дозволять у майбутньому опанувати нові більш складні методи та прилади і навчатися приймати рішення при використанні ефективного методу аналізу певного об'єкту.

Об'єкти вивчення та діяльності – хімічні сполуки, сировина та готова продукція технології виробництва кераміки та скла і методи їх дослідження.

Цілі навчання – підготовка фахівців здатних розв'язувати складні професійні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідної та інноваційної діяльності.

Результатом навчання є освоєння теоретичних основ і практики застосування хімічних та інструментальних методів дослідження силікатів.

Вивчення дисципліни дасть змогу навчитися приймати рішення при використанні ефективного методу аналізу чи комбінації декількох методів для вирішення поставленої задачі при дослідженні певного об'єкту.

Метою освітньої компоненти є формування та посилення у з.в.о. компетенцій:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (K02)
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (K03)
- Прагнення до збереження навколишнього середовища (K06)
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (K09)
- Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв (ФК05)
- Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами (ФК08)
- Здатність до опанування теоретичних основ та практичних навичок в технології неорганічних керамічних матеріалів (ФК09)
- Здатність проводити учбово-дослідні експерименти та володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії (ФК10)

Здобувачі вищої освіти рівня PhD після засвоєння освітньої компоненти «Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла» мають продемонструвати:

-

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями:

- використовуючи теоретичні положення інструментальних методів аналізу, аналітичної хімії та довідникові дані фізико-хімічних властивостей сполук в умовах виробничих лабораторій розрахувати необхідні параметри для приготування робочих розчинів з метою їх стандартизації та складання технічного завдання;
- використовуючи типові лабораторне обладнання та вимірювальну апаратуру, типові методи та устаткування, інструкції та довідкові дані, в умовах хімічної лабораторії виконувати фізико-хімічні експерименти з хімічними системами в твердій фазі та розчинах;
- на підставі отриманих практичних навичок проводити аналіз сировини, продукції та стічних вод хімічними та фізико-хімічними методами в умовах лабораторії або виробництва.

Бакалавр також повинен розуміти та застосовувати методи інструментальних досліджень при вирішенні технологічних задач виробництва.

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

Для освоєння дисципліни необхідні базові знання загальної та неорганічної хімії, неорганічного аналізу, володіння навиками роботи в лабораторії та з сучасною обчислювальною технікою і різними джерелами інформації, обробкою та аналізом результатів експериментальних досліджень, вміння оцінювати похибки при виконанні. На результатах навчання з даної дисципліни базуються професійні дисципліни кафедри: «», «», «Інструментальні методи дослідження в технології виготовлення кераміки та скла» та ін.

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

Пререквізити:

Загальна неорганічна хімія	Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі (ПР02) Читати та розуміти іншомовні тексти за спеціальністю (ПРН 15)
----------------------------	--

Постреквізити:

Інструментальні методи хімічного аналізу	Знання основних положень дисциплін професійної підготовки: технічний аналіз, стандартизація, сертифікація кераміки та скла (ПР17) Уміння за допомогою нормативно-технічної документації та довідкової літератури в умовах відділу технічного контролю або спеціалізованого підрозділу якості дати комплексну оцінку матеріалів та оформити результати контролю згідно вимог сертифікації та стандартизації матеріалів та виробів для контролю якості виробів або для експертизи технології (ПР18)
Хімічна технологія кераміки	Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв (ПР07) 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. ПР09. Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної (ПР08)
Хімічна технологія скла	ПР07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв. ПР08. 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. ПР09. Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної
Інструментальні методи досліджень в технології кераміки та скла	Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії (ПР04) Знання основних положень дисциплін професійної підготовки: основ технології силікатних матеріалів, хімічної технології кераміки та скла, фізичної хімії тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів, теоретичних основ хімічної технології кераміки та скла (ПР15) Уміння за допомогою нормативно-технічної документації та довідкової літератури в умовах відділу технічного контролю або спеціалізованого підрозділу якості дати комплексну оцінку матеріалів та оформити результати контролю згідно вимог сертифікації та стандартизації матеріалів та виробів для контролю якості виробів або для експертизи технології (ПР18)

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік розділів **дисципліни**.

Розділ 1. Основи технічного аналізу

Розділ 2. Технічний аналіз сировини в технології виробництва кераміки та скла

Розділ 3. Технічний аналіз готової продукції виробництва кераміки та скла

Перелік тем **дисципліни**.

Тема 1 Організація технічного контролю виробництва керамічних та скломатеріалів

Тема 2 Методи відбору середніх проб сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Підготовка їх до випробування.

Тема 3 Визначення основних властивостей сировинних матеріалів

Визначення основних властивостей сировинних матеріалів для виготовлення кераміки та скла

Тема 4 Визначення основних технічних властивостей

Визначення технічних властивостей керамічних мас і шлікерів

Тема 5 Хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи дослідження силікатів.

Хімічні методи дослідження.

Фізико-хімічні та фізичні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів.

Тема 6 Визначення термомеханічних, електричних, хімічних і деяких спеціальних властивостей керамічних та скловиробів

4. 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 література:

1. Технічний аналіз в технології виробництва скла. Навчальний посібник з дисципліни «Технічний аналіз, стандартизація та сертифікація кераміки та скла - 1» для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ уклад.: Л.М. Спасьонова, В.М. Павленко, Л.М. Бабич. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 113 с. Електронне видання.
2. Інструментальні методи досліджень в технології кераміки та скла [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, А.П. Яценко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 85 с.
3. 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. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 86 с.
4. Інструментальні методи досліджень в технології кераміки та скла. Визначення вмісту основного мінералу за допомогою розшифровки дифрактограм [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, І.В. Пилипенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,39 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 51с.
5. Інструментальні методи хімічного аналізу [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 104 с.

6. «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 – Електронні текстові дані (1 файл: 1,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 103 с.

Допоміжна література:

1. Корнілович Б.Ю., Андрієвська О.Р., Племянніков М.М., Спасьонова Л.М. Фізична хімія кремнезему та нанодисперсних силікатів: навч. посібник/ за ред. чл.-кор. НАН України Корніловича Б.Ю.- К.: Освіта України, 2013. – 178 с.
2. Дорохова Є.М., Прохорова Г.В. Задачі та запитання з аналітичної хімії.— К.: Київ. універ., 2001.—282 с.
3. Гринвуд Н., Эоншо А. Химия элементов в 2 т., т.1 – пер. с англ. серия «Лучший зарубежный учебник». – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 607с.
4. Гринвуд Н., Эоншо А. Химия элементов в 2 т., т.2 – пер. с англ. серия «Лучший зарубежный учебник». – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 670с.
5. Отто М. Современные методы аналитической химии. Том I. – Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2003. – 416 с.
6. Отто М. Современные методы аналитической химии. Том II. – – Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2004. – 288 с.
7. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 608 с.
8. Практика по технологии керамики: Учеб. пособие для ВУЗов/ Под ред. И.Я. Гузмана. – М.: ОООРИФ «Стройматериалы», 2003. – 336 с.

Інформаційні ресурси

1. Патентні бази даних - USPTO Patent Full-Text Databases
2. Нормативні документи - HSDB; Where to find MSDS ТНПА; GOST Expert, Национальные стандарты РФ
3. Довідкові бази даних - WebElements NIST Chemistry WebBook, Термические константы веществ ChemIDplus, ChemSpider

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в галузі хімічної технології, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях).

При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої лекції.

№	Тиждень	Опис заняття
Розділ 1. Основи технічного аналізу		
1	I тиждень	Тема 1 – Організація технічного контролю виробництва керамічних та скломатеріалів Стандарти і оцінка якості матеріалів. Комплексна система управління якістю продукції. Функції і завдання відділу управління якістю продукції, відділу технічного контролю і заводської лабораторії. Вхідний контроль сировини, матеріалів. Автоматизація контролю технологічних процесів.
2	II тиждень	Тема 2 – Методи відбору середніх проб сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Підготовка їх до випробування. Приймання і відбір проб кускових і сипучих матеріалів. Відбір проб суспензій. Автоматичний відбір проб. Відбір середньої проби готових виробів. Скорочення проб. Макроскопічний опис сировини. Підготовка керамічних мас і виготовлення зразків для випробувань. Підготовка зразків скломас для випробувань.
Розділ 2. Технічний аналіз сировини в технології виробництва кераміки та скла		
3	I тиждень	Тема 3 – Визначення основних властивостей сировинних матеріалів для виготовлення кераміки та скла Водозатворюваність глинистих матеріалів. Пластичність глин. Зв'язність і зв'язуюча здатність глин.
4	II тиждень	Тема 4 – Визначення основних властивостей сировинних матеріалів для виготовлення кераміки та скла Чутливість глин до сушки. Усадка глин і керамічних мас при сушінні і випаленні. Спікання глин і керамічних мас (температура і інтервал спікання). Вогнетривкість керамічних матеріалів.
5	I тиждень	Тема 5 – Визначення технічних властивостей керамічних мас і шлікерів Гранулометричний склад і площа питомої поверхні подрібнених матеріалів. Вологість керамічних шлікерів. Показники пружності і порогу структуроутворення каолінової суспензії.
6	II тиждень	Тема 6 – Визначення технічних властивостей керамічних мас і шлікерів Розріджуваність керамічних мас і ливарні властивості водних шлікерів. Концентрація водневих іонів в шлікерах. Вміст органічної зв'язки в шлікерах для гарячого литва. Технологічні властивості термопластичних керамічних шлікерів.
7	I тиждень	Тема 7 – Хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи дослідження силікатів. Хімічні методи дослідження. Основні хімічні (якісні та кількісні) методи дослідження силікатів – гравіметричний, об'ємний методи аналізу. Гравіметрична форма. Точка еквівалентності. Індикатори. Вибір індикатора для аналізу. Вимоги до реакцій в титриметричному аналізі. Концентрації. Границі визначення.
8	II тиждень	Тема 8 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Основні фізичні та фізико-хімічні методи дослідження силікатів.

		Класифікації методів за різними ознаками - вимірюваними властивостями.
9	I тиждень	Тема 9 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Кристалооптичний метод аналізу.
10	II тиждень	Тема 10 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Рентгенівські методи аналізу.
11	I тиждень	Тема 11 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Термічні методи аналізу.
12	II тиждень	Тема 12 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. ІЧ-спектроскопія. Оптичні методи аналізу..
13	I тиждень	Тема 13 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Спектральний аналіз (емісійна спектроскопія, полум'янева спектроскопія, атомно-адсорбційна спектроскопія).
14	II тиждень	Тема 14 – Фізико-хімічні методи визначення мінералогічного та хімічного складу силікатів. Спеціальні інструментальні методи дослідження силікатів.
Розділ 3. Технічний аналіз готової продукції виробництва кераміки та скла		
15	I тиждень	Тема 15 – Визначення термомеханічних, електричних, хімічних і деяких спеціальних властивостей керамічних та скловиробів Пористість, водопоглинання і середня щільність. Щільність. Механічна міцність. Твердість. Деформаційні властивості.
16	II тиждень	Тема 16 – Визначення термомеханічних, електричних, хімічних і деяких спеціальних властивостей керамічних та скловиробів Температурні коефіцієнти лінійного і об'ємного розширення. Узгодженість ТКЛР глазурі і кераміки. Термічна стійкість. Теплопровідність і температуропровідність. Газопроникність.
17	I тиждень	Тема 17 – Визначення термомеханічних, електричних, хімічних і деяких спеціальних властивостей керамічних та скловиробів Водопроникність. Морозостійкість. Хімічна стійкість. Білізна.
18	II тиждень	Тема 18 – Визначення термомеханічних, електричних, хімічних і деяких спеціальних властивостей керамічних та скловиробів Просвічуваність. Електричні властивості.

Лабораторна робота

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 60 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації хіміка-технолога. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати набуття основних навиків роботи в хімічній лабораторії. Вони розвивають практичні навички і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити на практиці знання теоретичної бази хімічного аналізу, у зв'язку з чим

даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому лабораторні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти формуванню студентів як наукових працівників в галузі хімічної технології.

Основні завдання циклу лабораторних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру з якісного і кількісного хімічного аналізу;
- ◆ навчити студентів основним навикам роботи в хімічній лабораторії та сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання хімічного аналізу;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з навчальною, науковою та довідковою літературою;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто оволодівати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Лабораторне заняття 1. Ознайомлення з технікою безпеки в хімічній лабораторії.	4 год.
2	Лабораторне заняття 2. Основні методи роботи з хімічним посудом та обладнанням.	4 год.
3	Лабораторне заняття 3. Способи вираження концентрацій розчинів. Розрахунки для приготування розчинів заданої концентрації. Статистична обробка експериментальних даних.	4 год.
4	Лабораторне заняття 4. Фотометричне визначення вмісту заліза в глинистих мінералах.	4 год.
5	Лабораторне заняття 5. Визначення обмінної ємності глинистих мінералів за барієм.	4 год.
6	Лабораторне заняття 6. Визначення питомої поверхні природних глинистих мінералів за метиленовим голубим.	4 год.
7	Лабораторне заняття 7. Визначення концентрації водневих іонів (рН) водної суспензії алюмосилікатів.	4 год.
8	Лабораторне заняття 8. Хімічний аналіз глинистої сировини: визначення вологості та втрат при прожарюванні.	4 год.
9	Лабораторне заняття 9 Захист лабораторних робіт.	4 год.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студентів – це підготовка до аудиторних занять, проведення розрахунків за даними, отриманими на лабораторних роботах, підготовка до їх, оформлення протоколів дослідження, розв'язок задач, підготовка до МКР, виконання індивідуального завдання – курсової роботи в межах часу відведеного на СРС.

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення звітів з лабораторних робіт	2 години на тиждень
Виконання курсової роботи	30 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 години
Підготовка до екзамену	30 годин

Головне завдання самостійної роботи студентів – це також опанування наукових знань в галузі інструментальних методів аналізу, що не ввійшли у перелік лекційних тем, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

Після кожної лекції студенти отримують домашнє завдання (за темою попередньої лекції). На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами ДЗ із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms тощо).

Перед проведенням лабораторної роботи студенти отримують протокол випробування, ознайомлюються з його змістом і повинні бути готові до допуску до лабораторної роботи. Після виконання лабораторної роботи самостійно оформлюють її (будують графіки, проводять розрахунки, оформлюють висновки).

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається за графіком.
3. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторної роботи без поважної причини штрафується 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафується 1 балом;
3. За кожний тиждень запізнення з поданням оформленого протоколу дослідження на перевірку нараховується 1 штрафний бал (але не більше 5 балів).
4. За активність під час проведення лабораторної роботи нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
5. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

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)

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

1. Поточний контроль: опитування на лекціях та лабораторних заняттях, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: комбінований екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на лекційних заняттях (36 год.);
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання і захист 9 лабораторних робіт.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота на лекційних заняттях:

- активна творча робота – **1,0 балу**;
- пасивна робота – **0 балів**.

2.2. Виконання лабораторних робіт:

- бездоганна активна робота, що виконана повністю протягом відведеного часу – **2 бали**;
- є певні неprincipові неточності у підготовці та/або виконанні роботи – **1,0 бал**;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність результатів роботи – **0 балів**.

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – **2 бали**;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – **1,5 бали**;
- студент при виконанні лабораторної роботи (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих невідповідностей – **1 бал**;
- студент при виконанні лабораторної роботи (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – **0 балів**.

2.3. Модульний контроль.

Ваговий бал – **6 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% необхідної інформації) – **6 – 5,5 балів**;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% необхідної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – **5,0 – 4,5 балів**;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – **4,0 – 3,5 балів**;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – **0 балів**.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 10 балів. На другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50 балів і зарахована індивідуальна робота (ДКР).

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди.

Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи.

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)

- Перелік запитань до МКР та екзамену наведені у Google Classroom «Технічний аналіз у виробництві кераміки та скла» (платформа Sikorsky-distance).
- Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час екзамену: таблиця Д.І. Менделєєва, хімічні довідники.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентами кафедри хімічної технології кераміки та скла

к.х.н. доц. **Спасьоновою Л.М.** та к.т.н. **Тобілко В.Ю.**

Ухвалено кафедрою ХТКС (протокол №13 від 07.06.2023 р.) Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 9 від 1.05.2023 р.)