



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



Кафедра технології
неорганічних речовин,
водоочищення та
загальної хімічної
технології

Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні

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>Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>змішана, дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Навчальна дисципліна містить два кредитні модулі: КМ1" Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні " – Екзамен; КМ2 "Курсова робота з Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні" – залік</i>
Розклад занять	<i>Лекція 1 година на тиждень (1 пара один раз у 2 тижні), лабораторний практикум 3 години на тиждень (2 пари по одному тижню та 1 пара по другому тижню) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>ст. викл. Обушенко Тетяна Іванівна, tio63@xtf.kpi.ua, obushenko.tetiana@lll.kpi.ua</i> Лабораторний практикум: <i>ст. викл. Обушенко Тетяна Іванівна, tio63@xtf.kpi.ua, obushenko.tetiana@lll.kpi.ua</i> <i>к.т.н., ст. викл. Феденко Юрій Миколайович, fedenkoyura@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance). КМ1" Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні " - код курсу – tbg7dbu; КМ2 " Курсова робота з Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні " - код курсу – tn3bzoz</i>

Програма навчальної дисципліни

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

займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця з технології неорганічних речовин та водоочищення, формує

Метою дисципліни є формування у студентів базових уявлень про різноманітність об'єктів хімічної технології, промисловості, хімічної продукції та здатності до

застосування сучасних експериментальних методів роботи з технологічними об'єктами в лабораторних умовах, формування навичок роботи із сучасною вимірною апаратурою.

Предмет дисципліни: техніка лабораторного експерименту, методи роботи в лабораторії, методи кількісного аналізу.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Технічний аналіз » мають продемонструвати знання:

- методів контролю якісного стану довкілля та продукції;
- правильно відбирати зразки для аналізу, готувати та проводити дослідження;
- підбирати прилади та обладнання для аналізу хімічних речовин;

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- основних правил роботи в хімічній лабораторії;
- здатність проводити простий хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії
- здатність проводити відбір зразків (проб) і застосовувати прилади оцінки неорганічних речовин та ефективності очищення

досвід:

- використання законів хімії в умовах лабораторії,
- виконувати розрахунки необхідних параметрів (маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів та ін.) для приготування робочих розчинів,
- використовувати типові лабораторне обладнання та вимірну апаратуру, типові методи та устаткування, інструкції та довідкові дані в умовах хімічної лабораторії виконувати синтез неорганічних сполук в твердій фазі та розчинах

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

Навчальний матеріал дисципліни базується на знаннях нормативних дисциплін «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Прикладна хімія» і являється базисним для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки бакалаврів спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ до дисципліни. Технічний аналіз, основні поняття, різновиди технічного аналізу. Роль технічного аналізу у забезпеченні якості продукції. Метрологічні основи технічного аналізу. Статистична обробка результатів технічного аналізу. Класичні методи аналізу неорганічних речовин. Основні поняття класичних методів аналізу. Класифікація методів. Гравіметрія та титриметрія в технології неорганічних речовин та водоочищенні. Основні прийоми. Способи визначення. Розрахунки у гравіметричному та титриметричному методах аналізу. Похибки класичних методів аналізу. Аналіз газових сумішей. Газоаналізатори. Газоволюмометрія. Аналіз нафтопродуктів. Фізико-хімічні методи аналізу неорганічних речовин.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології. 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. Технічний аналіз, стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції в галузі: Конспект лекцій з розділу «ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН. Лабораторний практикум.

[Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» /уклад. Т.І. Обушенко, Н.М. Толстопалова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,7 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 180 с.

2. Технический анализ [Текст] : Учебное пособие/К.И. Годовская, Л.В. Рябинина, Г.Ю. Новик, М.М. Гернер.–Издание 3-е, переработанное и дополненное.–М. : Высшая школа, 1979.–464с.

3. Шаповал, М. І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації [Текст] : Підручник / М. І. Шаповал ; Європейський університет. – 3-є вид.,перероб. і доп. – К. : Вид-во Європ.ун-ту, 2002. – 174 с.

Додаткова

1. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии : учеб. пособ. / Б.Д. Степин. – Москва : Химия, 1999. – 600 с.
2. . Годовская, К. И. Сборник задач по техническому анализу [Текст] : учебное пособие / К. И. Годовская, Е.И. Живова. – М. : Высшая школа, 1984. – 207 с.
3. 4. Рачинский Ф.Ю. Техника лабораторных работ [Текст]/ Ф.Ю. Рачинский, М.Ф. Рачинская. – Л.: Химия.–1982.–432 с.
4. 5. Пустовалова, Л. М. Техника лабораторных работ [Текст] / Л. М. Пустовалова, И. Е. Никанорова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004.– 288 с. – ISBN 5-222-04859-4
5. 6. Технический анализ и контроль в производстве неорганических веществ [Text] : учеб. пособие / С. А. Крашенинников и др.] ; под ред. Н. С. Торошечникова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986. – 279.

Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); КМ1"Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні" - код курсу – tbg7dbu; КМ2 "Курсова робота з Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні" - код курсу – tn3bzoz

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами робіт лабораторного практикуму та розглядом ними питань, що виносяться на

самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій Zoom та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [код курсу – tbg7dbu]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень	Вступ до курсу. Основні мета, задачі та загальний зміст курсу. Структура та сітка годин. Значення курсу в системі підготовки інженера за фахом. Вимоги до сучасного спеціаліста Тема 1. Технічний аналіз, основні поняття, різновиди технічного аналізу. Технічний аналіз, основні поняття, різновиди технічного аналізу. Роль технічного аналізу у забезпеченні якості продукції. Метрологічні основи технічного аналізу.
2	2 тиждень	Тема 2. Класичні методи аналізу неорганічних речовин. Гравіметрія та титриметрія в технології неорганічних речовин. Основні прийоми. Способи визначення. Розрахунки у гравіметричному та титриметричному методах аналізу. Похибки класичних методів аналізу. Аналіз неорганічних речовин методом кислотно-основного титрування. Способи визначення точки еквівалентності. Індикатори. Аналіз суміші кислот. Аналіз суміші лугів. Застосування, приклади визначень.
3	3 тиждень	Тема 3. Класичні методи аналізу неорганічних речовин. Аналіз неорганічних речовин методом комплексонометричного та осаджувального титрування. Комплексонометрія. Металохромні індикатори, механізм їх дії та раціональний вибір. Аргентометрія. Метод Фольгарда і метод Мора. Меркурометрія та сульфатометрія.
4	4 тиждень	Тема 3. Класичні методи аналізу неорганічних речовин. Аналіз неорганічних речовин методом окиснення-відновлення. Йодиметрія. Йодометрія. Перманганатометрія. Дихроматометрія. Нітритометрія. Броматометрія. Йодатометрія. Бромометрія. Перйодатометрія. Ванадатометрія. Титанометрія. Хлоридометрія. Хромометрія. Аскорбінометрія. Цериметрія. Бромід-броматометрія.
5	5 тиждень	Тема 4. Фізико-хімічні методи аналізу неорганічних речовин Оптичні методи у ХТНР. Рефрактометрія. Теоретичні основи рефрактометричного методу. Абсолютний та відносний показники заломлення. Залежність показника заломлення від природи розчинника і речовини, температури, довжини хвилі та від концентрації речовини у розчинах. Оптична схема рефрактометра. Поняття про колориметрію та

		фотометрію. Закон Бугера-Ламберта-Бера, фізичний зміст величин, що входять до нього. Способи визначення концентрації методами фотометрії. Основні вузли приладів, які використовують у методах фотометрії. Загальна характеристика методів нефелометрії і турбідиметрії.
6	6 тиждень	Тема 4. Фізико-хімічні методи аналізу неорганічних речовин. Потенціометричний аналіз у ХТНР. Принцип методу. Загальна характеристика потенціометричних методів аналізу. Будова та характеристики електродів. Визначення концентрації речовини методом прямої потенціометрії. Потенціометричне титрування. Прилади для виконання потенціометричних визначень (потенціометр, рН-метр, іономір) та їх застосування. Інтегральна та диференціальна криві потенціометричного титрування. Характеристика кондуктометричного аналізу. Прямі кондуктометрія. Кондуктометричне титрування. Типи реакцій, які перебігають при кондуктометричному титруванні. Криві кондуктометричного титрування. Прилади для виконання кондуктометричних вимірювань.
7	7 тиждень	Тема 4. Загальна характеристика та класифікація хроматографічних методів аналізу. Хроматограма та її характеристики. Загальна характеристика хроматографічних методів. Поняття «рухома фаза» і «нерухома фаза». Вимоги до них. Паперова хроматографія: основи, різновиди. Тонкошарова хроматографія: основи, різновиди.
8	8 тиждень	Тема 5. Деякі методи аналізу у ХТНР Аналіз газових сумішей. Газоаналізатори. Метод поглинання. Метод спалювання. Метод евакоколб. Газоволюмометрія. Газоаналізатори ГХЛ-1 та ВТИ-2. Аналіз нафтопродуктів. Визначення температури спалаху за запалювання нафтопродуктів. Визначення в'язкості нафтопродуктів. Визначення вологості. Будова віскозиметрів різного типу.
9	9 тиждень	Заключне заняття. Модульна контрольна робота.

Лабораторний практикум

Метою лабораторного практикуму є закріплення отриманих знань; ознайомлення з технічною реалізацією відомих з лекційного курсу методик; набуття досвіду виконання певних лабораторних операцій. На лабораторному практикумі студенти оволодіють загальною та спеціальною технікою хімічних лабораторних процедур, вимірювальною лабораторною технікою і засобами контролю хімічних процесів. Результатом проходження цього лабораторного практикуму є набуття студентами вмінь і досвіду самостійної роботи у хімічній лабораторії для виконання конкретного завдання на основі науково-теоретичних знань, отриманих при аудиторній і самостійній роботі.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1(2 пари)	Вступне заняття.	Техніка безпеки. Загальні правила поведінки в хімічній лабораторії Основні правила надання невідкладної медичної допомоги. Особливості проведення лабораторних робіт. Правила оформлення протоколів. Порядок допуску, виконання та захисту лабораторної роботи
2(1 пара)	Аналіз неорганічних речовин методом кислотно-лужного титрування	Визначення концентрації розчинів кислот та лугів. Визначення концентрації сульфатної кислоти. Аналіз аміачної води методом зворотного титрування. Визначення амонійних солей формальдегідним методом. Визначення концентрації фосфатної кислоти
3(2 пари)	Аналіз неорганічних речовин методом кислотно-лужного титрування	Визначення вмісту фосфатної та сульфатної кислот у суміші. Визначення вмісту гідрокарбонату натрію та карбонату натрію у зразках технічної соди.
4(1 пара)		Метод піпетування. Метод точних наважок. Визначення складу суміші карбонату і луку.
5(2 пари)	Аналіз неорганічних речовин методом комплексонометричного титрування	Визначення кальцію в його сполуках. Визначення металів у неорганічних речовинах: магнію, міді, цинку, заліза. Пряме та зворотне титрування.
6(1 пара)		Аналіз суміші кальцію і магнію. Замісникове титрування. Визначення сульфатів.
7(2 пари)	Аналіз неорганічних речовин методом титрування з осадженням	Аналіз технічного хлориду натрію за методом Мора. Визначення вмісту хлоридів, бромідів, роданідів та срібла за методом Фольгарда
8(1 пара)	Методи окисно-відновного титрування	Аналіз сульфуремісної руди на вміст сірки йодометричним методом. Визначення купруму у мідному купоросі.
9(2 пари)		Аналіз суміші сульфідів, сульфату та тіосульфату натрію.
10(1 пара)		
11(2 пари)	Потенціометричний метод аналізу	Визначення pH розчину з використанням скляного електрода. Визначення фторидів з використанням фтор-селективного

		<i>електрода. Потенціометричне титрування однокомпонентних розчинів. Визначення нітрату методом добавок</i>
<i>12 (1 пара)</i>		
<i>13 (2 пари)</i>	<i>Оптичних методів аналізу в ХТНР. Рефрактометрія, колориметрія та фотометрія в аналізі неорганічних речовин</i>	<i>Визначення показника заломлення. Визначення вмісту цукру в харчових продуктах (соках, напоях). Пряма фотометрія (визначення мanganу, нікелю, міді, заліза, кобальту, фосфору)</i>
<i>14 (1 пара)</i>		
<i>15 (2 пари)</i>		
<i>16 (1 пара)</i>		<i>Аналіз SO₂ в газовій суміші. Визначення вмісту аміаку та оксидів азоту в АПС. Метод евакуйованих колб.</i>
<i>17 (2 пари)</i>	<i>Методи аналізу змащувальних матеріалів, рідкого та твердого палива.</i>	<i>Визначення температури спалаху і займання у відкритому приладі. Визначення температури спалаху в закритому приладі. Визначення в'язкості нафтопродуктів.</i>
<i>18</i>	<i>Підсумкове заняття</i>	<i>До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової атестації з кредитного модуля, мають усунути причини, що призвели до цього.</i>

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (CPC) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів програм для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів з лабораторного практикуму, виконання курсової роботи, підготовка до захисту курсової роботи, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

<i>Вид CPC</i>	<i>Кількість годин на підготовку</i>
<i>Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення протоколів до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторного практикуму, підготовка до захисту робіт з лабораторного практикуму</i>	<i>2 – 3 години на тиждень</i>
<i>Виконання курсової роботи</i>	<i>30 годин</i>
<i>Підготовка до МКР (повторення матеріалу)</i>	<i>4 години</i>

Політика та контроль**7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Складові рейтингу студента з КМ1 “Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні”:

- 1) опитування на лекціях
- 2) виконання лабораторних робіт;
- 3) виконання МКР.

Складові рейтингу студента з КМ2 “Курсова робота з Технічного аналізу у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні”

- 1) виконання розділів курсової роботи згідно графіку
- 2) захист курсової роботи

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 (РСО)

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

1. Поточний контроль: опитування на лекційних заняттях, МКР, захист лабораторних робіт.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: екзамен, захист КР.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 49 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) опитування на лекціях
- 2) виконання лабораторних робіт;
- 3) виконання МКР.

1. Опитування на лекціях (7 експрес-контролів).

Експрес-контрольні роботи оцінюються із 2 балів кожна:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 2 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними помилками – 1.5 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

2. Виконання лабораторних робіт (13 робіт).

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює: 26 балів.

Критерії оцінювання:

- «відмінно» бездоганна робота – 2 бали;
- «добре» з незначними помилками – 1.5 балів;
- «задовільно» є певні недоліки у виконанні роботи – 1 бал;
- «незадовільно» робота не виконана або не захищена – 0 балів.

3. Виконання МКР.

Виконання 2-х контрольних робіт (1 МКР поділяється на 2 короткі контрольні роботи по одній годині кожна);

МКР = 2 КР Ваговий бал за 1 КР – 5,0.

Максимальна кількість балів за 2 КР 10 балів.

Критерії оцінювання КР:

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

Заохочувальні бали надаються за таких принципових умов:

- виконання тематичних оглядів або рефератів за ініціативи студента – 2 бали;
- дострокове подання завдань виданих на СРС плюс 0,5 балів (за кожен день дострокового подання);
- виконання завдань із удосконаленням дидактичних матеріалів з дисципліни (виготовлення плакатів, схем, моделей, тощо) плюс від 1 до 3 балів (за кожен вид завдань);
- виконання додаткових завдань за ініціативи викладача – 5 балів.

Штрафні бали:

- несвоєчасне подання завдань, виданих на СРС мінус 0,5 балів (за кожен день запізнення);
- використання розрахункових матеріалів або протоколів лабораторних робіт інших студентів і подання їх за свої – 3 бали;

Сума як штрафних так і заохочувальних балів (r_s) не повинна перевищувати, як правило $0,1R$ (себто 5 балів).

Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації). Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови зарахування розрахункової роботи.

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, модульної контрольної роботи та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Перелік запитань наведений у Рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 16 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 16-15 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними помилками) – 14-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 11-10 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну 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
Є не зараховані лабораторні роботи або не зарахована МКР	Не допущено

Рейтингова система оцінювання результатів навчання КМ2 “Курсова робота”

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

Розмір шкали стартової складової дорівнює 50 балів, а складової захисту – 50 балів.

Стартова складова складається з балів, що він отримує за:

- 1) Виконання розділу «Теоретичні основи виробництва».
- 2) Виконання розділу «Технічний аналіз у виробництві».
- 3) Виконання розділу «Експериментальні дослідження».
- 4) Виконання розділу «Статистична обробка експериментальних даних»
- 5) Виконання графіку роботи над курсовою роботою.

Система рейтингових (вагових) балів (r_k) та критерії оцінювання

1 Виконання розділу «Теоретичні основи виробництва»

Ваговий бал – 10.

Критерії оцінювання:

9 -10 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

7 - 8 балів: вірно в цілому виконання розділу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні;

6 балів: виконання вибору технологічної схеми після навідної допомоги викладача;

0 балів: неповне виконання завдання, що підлягає не виправленню, а потребує переробки.

2 Виконання розділу «Технічний аналіз у виробництві»

Ваговий бал – 10.

Критерії оцінювання:

9 – 10 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

8 балів: вірно в цілому виконання розділу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні;

7-6 балів: виконання вибору методик аналізу після навідної допомоги викладача.

3 Виконання підрозділу «Експериментальні дослідження».

Ваговий бал – 10.

Критерії оцінювання:

10 – 9 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

8 - 7 балів: вірно в цілому виконання розділу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку;

6 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

0 балів: неповне виконання завдання роботи або проведення розрахунків з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

4 Виконання розділу «Статистична обробка експериментальних даних».

Ваговий бал – 10.

Критерії оцінювання:

10-9 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу;

8 балів: вірне в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку;

7-6 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

0 балів: неповне виконання завдання або проведення розрахунку з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

5 Виконання графіку роботи над курсовою роботою.

Ваговий бал – 10.

Критерії оцінювання:

9-10 балів: безпомилкове виконання та оформлення роботи до завершення 16 тижня;

8 балів: безпомилкове виконання та оформлення роботи до завершення 17 тижня;

6-7 балів: виконання та оформлення роботи до початку сесії;

0 балів: виконання та оформлення роботи після початку сесії.

Штрафні бали (rs) за :

- Використання окремих розділів та елементів розрахунків інших студентів і подання їх за свої.....-10 балів за кожний розділ;*

Складова захисту курсової роботи:

якість доповіді – 10-6 балів;

- ступінь володіння матеріалом – 15-9 балів;*
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 15-9 балів;*
- вміння захищати свою думку – 20-12 балів.*

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

<i>Бали</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100...95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94...85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84...75</i>	<i>Добре</i>
<i>74...65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64...60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Курсову роботу не допущено до захисту</i>	<i>Не допущено</i>

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *Вимоги до оформлення курсової роботи, перелік запитань екзамену наведені у Google Classroom «Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні» (платформа Sikorsky-distance).*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології:

Обушенко Т.І.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № ____ від _____)¹

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 2 від 14.10.2020 р.)

¹ Силабус спочатку погоджується метод. Комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.