



Національний технічний університет України
«КІЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра технології
неорганічних речовин,
водоочиснення та загальної
хімічної технології

УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ І ВОДОКОРИСТУВАННЯМ

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 водоочиснення</i>
Статус дисципліни	<i>нормативна</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен усний</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), практичні заняття 1 година на тиждень (1 пара один раз на два тижні), лабораторний практикум 2 години на тиждень (2 пари один раз на два тижні) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Доцент Толстопалова Наталія Михайлівна, natali.tolstopalova@gmail.com; tolstopalova.natali@lll.kpi.ua Практичні заняття: асистент Літинська Марта Ігорівна: m.litynska-2017@kpi.ua; litynska.marta@lll.kpi.ua Лабораторний практикум: к.т.н., доцент Сангінова Ольга Вікторівна, sanginova.olga@lll.kpi.ua, телеграм: @OlhaSan ст. викл. Обушенко Тетяна Іванівна, : tio1963@gmail.com, Obushenko.Tetiana@lll.kpi.ua телеграм за тел 0935814518</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача</i>

Програма навчальної дисципліни

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

«Управління водними ресурсами і водокористуванням» належить до циклу професійної підготовки і являється базисною для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки бакалаврів спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочиснення.

Предмет дисципліни: показники якості води певного джерела, послідовність технологічних процесів видалення домішок води до норм, які висуваються для води різного призначення.

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища;
- здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач в хімічній технології та водоочищенні;
- здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії;
- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів виробництва неорганічних речовин та водоочищення;
- здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі природничонаукових дисциплін для аналізу, оцінювання та проектування технологічних процесів та устаткування, володіти методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та продукції промисловості;
- здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі природничо-наукових дисциплін для теоретичного освоєння загально професійних дисциплін і рішення практичних завдань хімічної технології та екологізації виробництв;
- здатність проводити простий хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;
- здатність проводити відбір зразків (проб) природних та стічних вод, застосовувати прилади оцінки якості води різного походження та ефективності очищення.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
- Конкретно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.
- Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії.
- Знання науково-методичних основ і стандартів в професійній області, нормативних та інструктивних документів, санітарно-технічних норм, відповідних стандартизованих методик (відбір проб, визначення фізико-хімічних показників довкілля).

ЗНАННЯ:

- основних вимог, які ставляться до якості води різноманітного призначення;
- характеристик та класифікації домішок, які присутні у воді;
- сучасні уявлення про принципи структурної організації та типових функцій і механізмах роботи технологічних об'єктів водохімічних виробництв;

- методів та апаратурного обладнання процесів видалення із води домішок;
- умови створення та експлуатації екологічно чистих систем зворотнього водопостачання;

уміння:

- складати принципові технологічної схеми підготовки води (обирати тип хімічних апаратів і визначити їх головні конструктивні параметри);
- виконувати стандартні хімічні аналізи головних показників якості води різного походження.

досвід:

- асоціативного використання фахових знань і умінь для виконання лабораторних досліджень і проектних розробок з технології водоочищення.
- використовувати типові лабораторне обладнання та вимірювальну апаратуру, типові методи та устаткування, інструкції та довідкові дані

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

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

Навчальний матеріал дисципліни базується на знаннях нормативних дисциплін «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія».

Дисципліни, які базуються на результатах навчання

дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачено подальше вивчення профільюючих дисциплін, таких як «Загальна хімічна технологія», «Технологія неорганічних речовин», «Сучасні методи очищення побутових і промислових стічних вод та їх повторне використання», «Сучасні методи кондиціювання та очищення води».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Водні ресурси.

Водні ресурси у світі, Європі, Україні. Кругообіг води в природі. Хімія гідросфери. Характеристика процесів, що відбуваються у природних водах. Процеси самоочищення в природних водах.

Розділ 2. Вода в біосфері та житті людини. Фізичні, хімічні, бактеріологічні показники якості води. Вода, як хімічна сполука. Аномальні властивості води. Класифікація домішок природних та стічних вод.

Розділ 3. Водна Рамкова Директива ЄС. Основні положення, терміни та їх визначення. Основи керування водними ресурсами. Водні ресурси (водне господарство) як об'єкт управління. Законодавча та регламентуюча бази контролю та управління водними ресурсами. Нормування скидів хімічних речовин у водні об'єкти. Технічні аспекти та практична реалізація управління водними ресурсами.

Розділ 4. Фізико-хімічні основи процесів водопідготовки. Механічні безреагентні методи обробки води. Безреагентні методи обробки води, сфера їх застосування. первинне очищення води. Проціджування через решітки й сітки. Теоретичні основи процесу відстоювання домішок. Рівняння Стокса та його застосування до процесу осаджування грубо дисперсних домішок. Гідравлічна крупність частинок і її визначення. Обладнання механічних методів підготовки води. Конструкції та принцип дії пісковловлювачів, нафтомасловловлювачів, циклонів, центрифуг, горизонтальних, вертикальних, радіальних, тонкошарових відстійників. Видалення з води завислих речовин за допомогою

фільтрування, сфера застосування методу. Класифікація фільтрів із зернистим завантаженням. Стадії фільтроциклу. Вимоги до зернистого завантаження фільтрів. Головні конструктивні елементи й принципи дії самопливних та напірних фільтрів. Прояснювачі із завислим шаром осаду – акселатори. Двопотоківі фільтри. Суть флотаційного методу видалення з води завислих речовин і сфера його застосування. Чинники, що впливають на ефективність флотації. Порівняльна характеристика напірної та вакуумної флотації. Типові схеми напірної флотації: прямооточійні, частково прямооточійні, рециркуляційні. Принцип дії флотаторів: імпульсного, з пористими ковпачками, електрофлотатора, флотатора системи «Аерофлотор».

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. Фізико-хімічні методи очищення води. Управління водними ресурсами / Під редакцією І.М. Астреліна, Х. Ратнавіри. – К.: «Ніка-Центр», 2015. – 614 с.
2. Толстопалова Н.М., Обушенко Т.І. Теоретичні основи хімії та технології водопідготовки: навчальний посібник для студентів спеціальності 161 „Хімічні технології та інженерія” - К: НТУУ «КПІ», 2016. – 148 с.
3. Хоружий П.Д., Хомутецька Т.П., Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. К.: Аграрна наука, 2008. – 534 с.
4. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. – К.: Знання, 2009. – 735 с.
5. Water Treatment: Principles and Design / John C. Crittenden, R. Rhodes Trussel, David W. Hand. – Printed the United States of America. – 2005. – 1948 p.

Додаткова

6. Методичні вказівки до виконання курсової, контрольної та лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи хімії та технології водопідготовки» для студентів ХТФ спеціальності 6.091602 «Хімічна технологія неорганічних речовин» / Уклад. І.М. Астрелін, Н.М. Толстопалова, Т.А. Каменська та ін. – К.: ІВЦ «Видавництво <Політехніка>», 2002. – 48с.
7. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод /А.К.Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552с.
8. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води – К.: Вища шк., 2005 – 671 с.
9. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2.: Методи очищення стічних вод / В.Г. Петрук, Л.І Северін, І.В. Васильківський. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 254 с.

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); доступ за запрошенням викладача

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/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.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень	Водні ресурси. Водні ресурси земної кулі і країни. Сучасний стан водних ресурсів. Найважливіші ресурси прісної води.
2	2 тиждень	Кругообіг води в природі. Запаси води гідрологічного циклу.
3	3 тиждень	Класифікація водних джерел. Вимоги, які ставляться до води різноманітного походження. СРС: Екологічна ситуація та стан водних джерел України, світу.
4	4 тиждень	Показники якості води, вимоги до води різноманітного призначення.
5	5 тиждень	Користувачі і споживачі водних ресурсів.
6	6 тиждень	Оцінювання якості води. Вимоги споживачів до якості води. СРС: Хімічні і фізичні показники якості води.
7	7 тиждень	Санітарно-токсикологічна характеристика хімічних домішок води.
8	8 тиждень	Характеристика мікробіологічних і біологічних забрудників води.
9	9 тиждень	Санітарно-токсикологічна характеристика домішок води. СРС: Порівняльна характеристика санітарного стану водних джерел України.
10	10 тиждень	Природні та стічні води – багатокомпонентні гетерогенні системи.
11	11 тиждень	Вода, як хімічна сполука. Аномальні властивості води.
12	12 тиждень	Класифікація домішок та забруднювачів води за їх фазово-дисперсним станом. Універсальність класифікації Кульського Л.А. Значення класифікації домішок води, розробленої Л.А. Кульським, для вибору альтернативних методів видалення із води домішок.
13	13 тиждень	Характеристика домішок I-ої групи. Характеристика домішок II-ої групи класифікації. Характеристика домішок III-ої групи класифікації. Характеристика домішок IV-ої групи класифікації. СРС: Основні критерії вибору технологічних процесів обробки води.
14	14 тиждень	Безреагентні методи обробки води, сфера їх застосування. первинне очищення води. Проціджування через решітки й сітки. Теоретичні основи процесу відстоювання домішок. Рівняння Стокса та його застосування до процесу осаджування грубо дисперсних домішок. Гідравлічна крупність частинок і її визначення. Обладнання механічних методів підготовки води. Конструкції та принцип дії пісковловлювачів, нафтомасловловлювачів, циклонів, центрифуг,

		<i>горизонтальних, вертикальних, радіальних, тонкошарових відстійників.</i>
15	15 тиждень	<i>Видалення з води завислих речовин за допомогою фільтрування, сфера застосування методу. Класифікація фільтрів із зернистим завантаженням. Стадії фільтроциклу. Вимоги до зернистого завантаження фільтрів. Головні конструктивні елементи й принципи дії самопливних та напірних фільтрів. Прояснювачі із завислим шаром осаду – акселератори. Двопотоківі фільтри.</i>
16	16 тиждень	<i>Суть флотаційного методу видалення з води завислих речовин і сфера його застосування. Чинники, що впливають на ефективність флотації. Порівняльна характеристика напірної та вакуумної флотації. Типові схеми напірної флотації: прямотечій ні, частково прямотечій ні, рециркуляційні. Принцип дії флотаторів: імпульсного, з пористими ковпачками, електрофлотатора, флотатора системи «Аерофлотор».</i>
17	17 тиждень	<i>Написання модульної контрольної роботи (МКР)</i>
18	18 тиждень	<i>Підведення підсумків. Узагальнення інформації.</i>

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять з дисципліни "Управління водними ресурсами і водокористуванням" є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних практичних завдань та прикладів з фахового напрямку. Для цього на практичних заняттях детально вивчаються підходи для створення комплексної характеристики водних джерел, основні положення та терміни, які використовуються у водопідготовці та водоочищенні, управління водними ресурсами.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми заняття та перелік основних питань</i>
1	<i>Основні характеристики та величини, які використовуються у водопідготовці, їх розмірність.</i>
2	<i>Основи складання балансів водних потоків.</i>
3	<i>Розрахунки потужності станції підготовки води. Витрати води на власні потреби підприємства.</i>
4	<i>Характеристика домішок природних і стічних вод, які обумовлюють якісний та кількісний стан водних об'єктів та скидів.</i>
5	<i>Принципи підходу до вибору технологічних прийомів складання схем підготовки води різного походження</i>
6	<i>Хімія гідросфери. Процеси самоочищення у природних водах. Водні проблеми та водні ризики.</i>
7	<i>Басейнове управління водними ресурсами.</i>
8	<i>Інтегроване управління водними ресурсами.</i>
9	<i>Підсумкове заняття</i>

Метою лабораторного практикуму є закріплення отриманих знань; ознайомлення з технічною реалізацією відомих з лекційного курсу методик; набуття досвіду виконання певних лабораторних операцій. Основні завдання циклу лабораторних занять є ознайомлення з основними показниками якості води, способами та методикам визначення деяких із них: кольоровості, запаху, лужності, кислотності, солевмісту, твердості тощо.

№ з/п	Назва лабораторної роботи
1	Вступне заняття. Техніка безпеки. Особливості проведення лабораторних робіт. Правила оформлення протоколів.
2	Визначення фізичних властивостей та інтегральних показників хімічного складу води. Визначення мутності та прозорості води нефелометричним методом. Визначення розчиненого кисню. Визначення рН.
3	Визначення сухого залишку в зразках природних вод, втрат при прожарюванні та окисності. Визначення лужності, кислотності та вмісту вуглекислоти в пробах природної води.
4	Визначення хімічного споживання кисню. Визначення мікробіологічних показників води.
5	Визначення біологічного споживання кисню манометричним методом.
6	Визначення хімічних показників води. Визначення вмісту нітратів, фторидів, нафтопродуктів та важких металів у воді.
7	Видалення завислих речовин гравіметричним методом.
8	Флотаційне очищення води.
9	Підсумкове заняття

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, оформлення звітів з лабораторного практикуму, підготовка до захисту робіт з лабораторного практикуму, підготовка РР, підготовка до практичних занять, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення протоколів до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторного практикуму, підготовка до захисту робіт з лабораторного практикуму.	2 – 3 години на тиждень
Виконання РР	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 години
Підготовка до екзамену	30 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції, практичні заняття та лабораторний практикум проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторний практикум – у лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу

дистанційного навчання Сікорський. Виконання тестових завдань в Google Form за матеріалами лекцій, написання МКР та виконання лабораторного практикуму та РР є обов'язковим. Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт на лабораторному практикумі:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно підготували протокол, виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути) та написали висновок до кожної лабораторної роботи.
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. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 0,5 балом;
2. За кожний тиждень запізнення з поданням РР на перевірку нараховується 0,5 штрафний бал (але не більше 5 балів).
3. За модернізацію робіт нараховується від 1 до 3 заохочувальних балів;
4. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 3 заохочувальних балів;
5. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 3 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 лекційних заняттях, МКР, захист лабораторних робіт.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 55 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) виконання та захист лабораторних робіт;
- 2) робота на практичних заняттях;
- 3) опитування на лекціях;

4) виконання МКР;

5) виконання РР.

Критерії нарахування балів.

1. Робота під час лабораторних занять

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює: 16 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.*

2. Робота на практичних заняттях:

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів на усіх практичних заняттях дорівнює: 9 балів.

0,9-1 бал «відмінно»: безпомилкове виконання та оформлення завдання аудиторного та домашнього завдання;

0,75 -0,85 бали «добре» : вірно в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або помилковим виконанням окремих елементів роботи, здача роботи під час наступного заняття;

0,6-0,74 балів «задовільно»: вірно виконання роботи після навідної допомоги викладача або проведення роботи зі значущими помилками, які підлягають виправленню; здача роботи під час наступного заняття;

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

3. Опитування на лекціях (5 експрес-контролів)

Експрес-контрольні роботи оцінюються із 2 балів кожна (всього 10 балів):

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) –2 бали;*
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 1,5 бали;*
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;*
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.*

4. Виконання модульної контрольної роботи (МКР)

Ваговий бал – 10.

9-10 балів «відмінно»: безпомилкова відповідь на всі питання при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;

7,5-8,5 балів «добре»: недостатньо повна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь на 80% питань;

6-7,4 бали «задовільно»: безпомилкова відповідь на 60% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

0 балів: «незадовільно» неповна відповідь на всі питання, наявність принципових помилок.

5. Розрахункова робота (PP)

Ваговий бал – 10.

9-10 балів «відмінно»: безпомилкове представлення принципової технологічної схеми обробки води за варіантом з обґрунтуванням стадій і процесів;

7,5-8,5 балів «добре»: представлення принципової технологічної схеми обробки води за варіантом з обґрунтуванням стадій і процесів з незначними помилками;

6-7,4 балів «задовільно»: представлення принципової технологічної схеми обробки води за варіантом з обґрунтуванням стадій і процесів з чисельними помилками без обґрунтування послідовності стадій;

0 балів «незадовільно»: представлення принципової технологічної схеми обробки води за варіантом не відповідає вимогам.

Екзаменаційна робота оцінюється у 45 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до робочої програми.

Кожне запитання оцінюється з 15 балів за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 14 - 15 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності) – 11-13 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 9...10 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру (за умови зарахування PP), та відповіді на екзамені переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре

<i>74...65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64...60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>РР не зараховано</i>	<i>Не допущено</i>

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *Вимоги до оформлення розрахункової роботи, перелік запитань екзамену наведені у Google Classroom (платформа Sikorsky-distance).*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Толстопаловою Н.М.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 19 від 30.06.2021 р.)¹

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

¹ Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім ухвалюється кафедрою.