



Загальна хімія

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>Е Природничі науки, математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>Е2 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс/1 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години лабораторних занять) згідно розкладу https://schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.х.н. Лінючев Олександр Геннадійович Лабораторні роботи: к.х.н. Лінючев Олександр Геннадійович Email: sunoftechno@ukr.net
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Загальна хімія» складає основу теоретичної підготовки студентів, відіграє роль фундаментальної природничої бази, без засвоєння якої неможлива успішна діяльність сучасного спеціаліста, є основою для вивчення загально-наукових і спеціальних. Зміст дисципліни адаптовано до спеціальності; акцентовано увагу на хімічних процесах, що відбуваються в навколишньому середовищі, закономірностях їх перебігу, можливостях впливу на них різних факторів. На основі хімічних знань мають можливість формуватися відповідні предметні компетенції студентів, які, згідно нормативних документів вищої екологічної освіти, успішно використовуватимуться й у межах інших навчальних курсів.

Предмет освітнього компонента «Характеристики якості води, основи водопідготовки» є реалізація теоретичних основ водопідготовки і водокористування в процесах обробки води залежно від домішок, які містяться в ній, що забезпечать належну якість очищеної води.

Предмет освітнього компонента «Загальна хімія»: основні закони хімії; властивості і будова матерії та закони її руху; хімічні властивості сполук тих хімічних елементів, що найчастіше застосовуються у промисловості, становлять основу конструкційних матеріалів; закономірності перебігу хімічних реакцій в розчинах, характеристики та закономірності електрохімічних процесів, термодинамічні та кінетичні параметри реакцій.

Метою освітнього компонента «Загальна хімія» є формування у студентів наступних компетентностей:

ЗК 01 - Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 08 - Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 09 - Здатність працювати в команді.

ФК 02 - Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Основні завдання освітнього компонента «Загальна хімія»

Після засвоєння освітнього компонента студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 03 - Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН 26 - Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати.

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

Вивчення освітнього компонента «Загальна хімія» базується на дисциплінах "Хімія", "Фізика" та "Математика" за програмою середньої школи. Освітній компонент «Загальна Хімія» забезпечує дисципліни «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія». Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, застосовуються ними при подальшому вивченні циклу професійних освітніх компонент, а також в подальшій професійній діяльності.

3. Зміст освітнього компонента

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ.

Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення.

РОЗДІЛ 2. БУДОВА РЕЧОВИНИ.

Тема 2.1. Будова атомів хімічних елементів.

Тема 2.2. Періодична система елементів та електронна будова атомів.

Тема 2.3. Хімічний зв'язок. властивості молекул.

Тема 2.4. Міжмолекулярна взаємодія.

РОЗДІЛ 3. КЛАСИФІКАЦІЯ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.

Тема 3.1. Класи неорганічних сполук.

Тема 3.2. Теорія комплексних сполук.

РОЗДІЛ 4. ТЕОРІЯ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.

Тема 4.1. Енергетика хімічних і фазових перетворень.

Тема 4.2. Хімічна кінетика. каталіз.

Тема 4.3. Хімічні та фазові рівноваги.

РОЗДІЛ 5. Розчинити їх загальні властивості.

Тема 5.1. РОЗЧИНИ.

Тема 5.2. Розчини електrolітів.

Тема 5.3. Дисоціація води. водневий показник (рН). гідроліз солей.

РОЗДІЛ 6. ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ.

Тема 6.1. Окисно-відновні реакції.

Тема 6.2. Електродний потенціал. гальванічний елемент. напрямок окисно-відновних процесів. електроліз. закони електролізу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали - факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова література:

1. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші. *Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 1* – К.: Пед. преса, 2002. – С. 520.
2. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші. *Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 2* – К.: Пед. преса, 2000. – С. 784.
3. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П.. *Теоретичні розділи загальної хімії: Підручник. 4-е вид.* – К.: Каравела, 2013. – С. 304.
4. О.О. Андрійко. *Неорганічна хімія біогенних елементів. К.: Політехніка, 2013. – С. 331.*

Додаткова:

1. Романова Н.В. *Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студентів вищ. навч. закладів.* – Київ, Ірпінь: ВТФ "Перун", 2007. – С. 479.
2. Кириченко, В. І. *Загальна хімія : навч. посіб. для студ. інженер.-техніч. спец. вищ. навч. закл.* – Київ : Вища школа, 2005. – С. 639.
3. *Хімічна термодинаміка: Навчальний посібник з грифом МОН України* //О.О. Андрійко, І.В. Лісовська. – К.: НТУУ "КПІ", 2011. – С. 207.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Електронний архів освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – <https://ela.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

5.1 Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Zoom) 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	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення. Вступ. Предмет і задачі хімії. Екологічні проблеми хімії; роль хімії в охороні навколишнього середовища. Атомно-молекулярне вчення.	2
2	Тема 2.1. Будова атомів хімічних елементів. Атом. Абсолютні маси атомів. Теорія Резерфорда. Квантовий характер випромінювання і поглинання енергії. Рівняння Планка. Спектр атома водню як експериментальне підтвердження теорії Бора. Складові частини атома: ядро та електронна оболонка. Електрон, його маса, заряд.	2
3	Тема 2.2. Періодична система елементів та електронна будова атомів. Спроби класифікації хімічних елементів до Д.І. Менделєєва. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система як втілення періодичного закону. Структура періодичного закону: періоди, групи, підгрупи. Зміна властивостей елементів в періоді, групі. Періодичні та неперіодичні властивості елементів. Радіуси атомів, їх зміна в періодах, групах. Місце елемента в періодичній системі як його найважливіша характеристика.	

4	Тема 2.3. Хімічний зв'язок. Властивості молекул. Хімічний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей. Будова молекул. Нелокалізовані зв'язки. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Метод молекулярних орбіталей. Іонний зв'язок. Поляризація іонів. Полярність хімічного зв'язку. Ефективні заряди атомів та ступені окиснення. Полярність молекул. Види міжмолекулярної взаємодії. Водневий зв'язок і структура рідин.	2
5	Тема 2.4. Міжмолекулярна взаємодія. Види міжмолекулярної взаємодії: орієнтаційна, індукційна та дисперсійна. Рідкий стан. Водневий зв'язок і структура рідин. Асоційовані рідини. Структура води. Агрегатний стан як прояв взаємодії частинок речовини. Твердий, рідкий, газоподібний стан, плазма. Приклади асоційованих рідин. Кристалічний стан. Типи кристалічних ґраток: атомні, молекулярні, іонні, координаційні та металічні. Нестехіометричні сполуки. Клатрати.	
6	Тема 3.1. Класи неорганічних сполук. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди: кислотні, основні та амфотерні; Основні та амфотерні гідроксиди; Кислоти: оксигеновмісні та безоксигенові; Солі: середні, кислі, основні. Добування та хімічні властивості. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами і солями.	2
7	Тема 3.2. Теорія комплексних сполук. Основні положення теорії комплексних сполук. Комплексоутворювач, ліганди, координаційне число, внутрішня і зовнішня сфери комплексної сполуки. Класифікація та номенклатура, ізомерія комплексних сполук.	2
8	Тема 4.1. Енергетика хімічних і фазових перетворень. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та його наслідки. Теплота (ентальпія) утворення і теплота (ентальпія) згоряння. Екзо- та ендотермічні реакції. Використання ентальпії утворення і ентальпії згоряння речовин для розрахунків теплових ефектів хімічних процесів. Ентропія як міра неупорядкованості системи. Вплив ентропійного фактора на напрямленість процесів. Ізобарний потенціал (вільна енергія Гіббса) як критерій самодовільності протікання процесів.	2
9	Тема 4.2. Хімічна кінетика. каталіз. Швидкість реакцій в гомогенних та в гетерогенних системах. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції, її фізичний зміст. Правило Вант-Гофа. Енергія активації. Каталіз. Вплив каталізатора на енергію активації та швидкість реакцій. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Ланцюгові реакції.	2
10	Тема 4.3. Хімічні та фазові рівноваги. Необоротні та оборотні реакції, хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення рівноваги при зміні концентрації речовин, тиску та температури. Принцип Ле-Шательє. Співвідношення між ентропійним та ентальпійним факторами в момент рівноваги. Гомогенні та гетерогенні системи. Компонент. Фаза. Фазові рівноваги. Потрійна точка. Діаграма стану води. Залежні та незалежні змінні стану. Зміна ентальпії, ентропії та вільної енергії Гіббса у фазових перетвореннях.	2
11	Тема 5.1. Розчини. Типи та властивості розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Процеси, що протікають при розчиненні. Сольватація. Зміна ентальпії, ентропії та вільної енергії Гіббса при розчиненні. Зниження тиску насиченої пари, підвищення температури кипіння та зниження температури кристалізації розчинів (закони Рауля). Вплив тиску та температури на розчинність газів, рідин та твердих речовин у рідинах. Осмос, осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.	2
12	Тема 5.2. Розчини електролітів.	2

	<i>Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля та Вант-Гофа. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія Арреніуса. Роль розчинника в процесі дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації електроліту. Закон розведення. Вплив однойменного іона на дисоціацію слабого електроліту. Рівновага в насиченому розчині малорозчинного електроліту. Добуток розчинності. Іонні реакції в розчинах електролітів та умови їх перебігу до кінця. Дисоціація комплексних сполук. Первинна і вторинна дисоціація. Константа дисоціації (нестійкості) комплексів.</i>	
13	Тема 5.3. Дисоціація води. водневий показник (рН). гідроліз солей. <i>Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (рН) і його значення в нейтральному, кислому та лужному середовищах. Індикатори, способи визначення рН. Кислотно-основні індикатори. Буферні розчини. Гідроліз солей, випадки гідролізу. Ступінь і константа гідролізу. Вплив природи електроліту і умов на ступінь гідролізу. Приклади гідролізу, які ускладнюють реакції обміну в розчинах.</i>	2
14	Тема 6.1. Окисно-відновні реакції. <i>Визначення ступеня окиснення. Окисники та відновники. Правила складання ОВР. Процеси окиснення і відновлення. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.</i>	2
15	Тема 6.2. Електродний потенціал. гальванічний елемент. напрямок окисно-відновних процесів. електроліз. закони електролізу. <i>Електродний потенціал та його виникнення. Стандартний електродний потенціал. Водневий електрод. Гальванічний елемент, його електрохімічна схема, процеси на електродах. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічного елемента. Хімічний та електрохімічний шлях окисно-відновних процесів. Ряд напруг. Вимірювання стандартних електродних потенціалів. Напрямок окисно-відновних процесів. Електроліз. Закони електролізу. Послідовність розряду іонів на катоді та аноді. Хімічна та електрохімічна корозія металів. Методи захисту металів від корозії.</i>	2
	Всього	30

5.2 Лабораторні заняття

Мета проведення лабораторних робіт: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти навичками розв'язання типових задач загальної хімії, практичними навичками роботи в хімічній лабораторії; отримати навички роботи з мірним посудом, приладами та реактивами.

№ з/п	Опис запланованої роботи (тематика лабораторних занять)	Годин
1	<i>Правила роботи в лабораторії. Організація самостійної роботи. Хімічний посуд. Техніка безпеки при виконанні лабораторних дослідів. Лаб. роб. № 1 «Визначення молярної маси газу» Поточний контроль (колоквіум) за темою «Основні поняття та закони хімії»</i>	2
2	<i>Енергетика хімічних і фазових перетворень. Лаб. роб. № 2 «Термохімічні рівняння і термодинамічні розрахунки на їх основі. Напрямок самочинного перебігу хімічних реакцій».</i>	2
3	<i>Хімічна кінетика. Швидкість реакцій в гомогенних та гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Лаб. роб. № 3 «Дослідження впливу концентрації реагуючих речовин на швидкість перебігу хімічних реакцій»</i>	2
4	<i>Лаб. роб. № 4 «Дослідження впливу температури на швидкість перебігу</i>	2

	<i>хімічних реакцій»</i>	
5	<i>Хімічна рівновага. Вивчення зміщення хімічної рівноваги. Лаб. роб. № 5 «Аналіз та оцінка впливу зовнішніх чинників (концентрацій реагентів і продуктів реакції) на хімічну рівновагу» МКР1 за темою «Хімічна термодинаміка»</i>	2
6	<i>Розчини, їх загальні властивості, застосування в технологічних процесах Лаб. роб. № 6 «Дослідження впливу температури на розчинність речовин»</i>	2
7	<i>Лаб. роб. № 7 «Дослідження впливу концентрацій розчинів на температуру їх кипіння» МКР2 за темою «Загальні властивості розчинів»</i>	2
8	<i>Взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Лаб. роб. № 8 «Основні класи неорганічних сполук» Поточний контроль (колоквиум) за темою «Основні класи неорганічних сполук»</i>	2
9	<i>Розчини електролітів. Лаб. роб. № 9 «Вивчення впливу розчинника на процес дисоціації електролітів; дослідження рівноваг у розчинах електролітів, реакції обміну у розчинах електролітів»</i>	2
10	<i>Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (рН). Гідроліз солей. Лаб. роб. № 10 «Дисоціація води. Водневий показник. Вивчення способів визначення рН розчинів».</i>	2
11	<i>Лаб. роб. № 11 «Гідроліз солей. Дослідження процесів гідролізу солей» МКР 3 за темою «Розчини електролітів. Дисоціація води. рН. Гідроліз солей».</i>	2
12	<i>Поняття про реакції окиснення-відновлення. Найважливіші окисники та відновники. Складання та класифікація окисно-відновних реакцій. Лаб. роб. № 12 Окисно-відновні реакції. Дослідження хімічних процесів, які супроводжуються зміною ступенів окиснення атомів, що входять до складу реагентів»</i>	2
13	<i>Електродні потенціали. Дослідження процесів в ГЕ. Лаб. роб. № 13 «Окисно-відновні процеси. Дослідження роботи гальванічного елемента»</i>	2
14	<i>Лаб. роб. № 14 «Окисно-відновні процеси: визначення впливу хімічної природи солі на механізм процесу електролізу розчинів електролітів»</i>	2
15	<i>МКР4 за темою «Окисно-відновні реакції. Окисно-відновні процеси» Підсумкове заняття.</i>	2
	Всього	30

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача, виконання домашнього завдання до лабораторних занять (складається з теоретичних контрольних запитань та практичних завдань, наприклад: закінчити/написати рівняння реакцій), виконання розрахункової роботи, підготовка протоколів до лабораторних занять, оформлення та підготовка до захисту протоколів та розрахункової роботи, підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

№ з/п	Вид СРС	Кількість годин на підготовку
1	Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, виконання індивідуальних домашніх завдань, складання рівнянь реакцій до	3 годи

	<i>лабораторних робіт, підготовка до контрольних робіт, оформлення звітів з виконаних лабораторних робіт</i>	на тиждень
2	<i>Виконання розрахункової роботи</i>	7
3	<i>Підготовка до МКР(повторення матеріалу)</i>	4
4	<i>Підготовка до заліку</i>	4
	Всього	60

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять.

У звичайному режимі роботи університету лекції, лабораторні заняття проводяться в навчальних аудиторіях та хімічних лабораторіях. Використання мобільних телефонів або інших пристроїв на лекції або занятті заборонено. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться дистанційно, з використанням засобів для відеоконференцій (Zoom), лабораторні роботи - у навчальних лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через засоби для відеоконференцій. Відвідування лекцій та лабораторних занять є обов'язковим.

На початку кожного заняття визначається наявність студентів, а також аудіо/відео контакт. Для участі в дистанційній роботі студент повинен мати відповідні комп'ютерні засоби зв'язку (робоча відеокамера, мікрофон, програма зв'язку). Викладач здійснює зв'язок, використовуючи сервіси (наприклад, Zoom) за посиланням, що надає в телеграм-канали груп. Викладач здійснює постійний відеоконтроль (з ввімкненим мікрофоном) за роботою студентів на занятті. Пропущені лекції студент повинен відпрацювати: самостійно Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Правила(вимоги) до виконання домашніх завдань.

Підготовка студента до лабораторних занять включає роботу над теоретичним матеріалом до теми заняття за рекомендованим підручником, з використанням конспекту лекції. У зошиті для домашніх завдань студент повинен письмово дати відповіді на контрольні запитання, закінчити запропоновані рівняння реакцій та скласти рівняння реакції до протоколу лабораторної роботи.

Правила виконання захисту лабораторних робіт:

До виконання лабораторної роботи допускаються студенти, які виконали домашнє завдання і надали його викладачу для перевірки. Умовою допуску до виконання дослідів лабораторної роботи є наявність протоколу лабораторної роботи з рівняннями реакцій до дослідів.

При проведенні лабораторної роботи в хімічній лабораторії студент повинен дотримуватись усіх вимог правил поведінки та Техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії, а також працювати в захисному одязі (халат).

Студент оформлює протокол лабораторної роботи: записує спостереження, доповнює та виправляє рівняння, складає висновки. Оформлений протокол надається викладачу для перевірки.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни, але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали.

Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення

занять; здача екзамену за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з освітнього компонента згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
1	4	120	30	-	30	60	1	1	Залік

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

1. Поточний контроль: опитування на лабораторних заняттях у вигляді колоквіуму (контрольна робота), усне, модульна контрольна робота (МКР). Результати поточного контролю виставляються в системі Електронний кампус.

2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу.

3. Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Рейтинг студента з дисципліни (RD) розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- зараховані лабораторні заняття;
- призначення заохочувальних та штрафних балів;
- написання колоквіумів (контрольних робіт);
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання розрахункової роботи (РР);

Виконання лабораторних робіт.

Лабораторна робота складається з виконання і захисту. Максимальний ваговий бал за виконання та захист лабораторної роботи – 3 бали, розраховується за наступними критеріями:

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Лабораторна робота виконана вчасно, самостійно, містить необхідні і правильні формули, рівняння, розрахункова частина правильна, таблиці оформлено вірно, графіки побудовано вірно, висновки зроблено повно, обґрунтовано, правильно. - Відповідь з теоретичного матеріалу лабораторної роботи правильна, повна, обґрунтована.	3
Лабораторна робота виконана вчасно, самостійно, містить несуттєві помилки	2

в написанні формул, рівнянь, проведені розрахунків, оформленні таблиць, побудові графіків, формулюванні висновків. Відповідь з теоретичної частини лабораторної роботи правильна, обґрунтована, але невичерпна (більше 80% програмного матеріалу), має несуттєві помилки.	
Лабораторна робота виконана вчасно, розрахункова, графічна та описова частини містять грубі помилки, виправлені графіки, неповні таблиці та висновки. Відповідь з теоретичної частини лабораторної роботи неповна, містить менше 60% програмного матеріалу.	1
Роботу не виконано.	0

Критерії оцінки різновидів контрольних заходів

2.1. Колоквіум (контрольна робота КР): Заплановано контрольні роботи - 4 КР. Ваговий бал – 5.

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу, студент вірно і повністю виконав всі надані завдання (відповів на запитання) – 5 балів;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має неprincipові неточності – 4 бали;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять суттєві помилки, суттєві неточності – 3 бали;
- відсутність виконання роботи – 0 балів.

2.2. Модульний контроль (МКР)

Ваговий бал – 20 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (неменше 90% потрібної інформації) – 20-18 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначним неточностями – 17-15 балів;
- неповна відповідь (неменше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 12 балів;
- робота не виконана і не зарахована – 0 балів.

2.3. Розрахункова робота - (РР).

Ваговий бал – 18 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – 18 балів
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 18-14 балів;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 13-10,0 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

Таким чином рейтингова семестрова шкала з освітнього компонента складає:

$$R_c = 14 \cdot 3 + 4 \cdot 5 + 20 + 18 = 100 \text{ балів}$$

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. На першій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів. На другій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 40 балів.

Максимальна сума балів з освітнього компоненту складає 100. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та набрали 60 і більше балів, отримують відповідну рейтингову оцінку без потреби проходження заходу семестрового контролю. Необхідною умовою допуску до заліку є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт та зарахування двох МКР, а також рейтинг, що складає не менше 40% від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів.

Здобувачі, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажають підвищити свою рейтингову оцінку, виконують залікову контрольну роботу, яка оцінюється у 100 балів. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Здобувач, який складав залік для підвищення своєї рейтингової оцінки і за його

результатами отримав меншу кількість балів за кількість балів, отриманих за результатами заходів поточного контролю, отримує рейтингову оцінку за результатами заліку.

Завдання залікової роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
$RD < 60$	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

9. Додаткова інформація з освітнього компонента

Структура курсу в основному відповідає підручникам [1] - [4], які й рекомендуються для самостійної роботи як основні. Це не виключає можливості використання й інших підручників, яких існує велика кількість.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.х.н. Лінючев Олександр Геннадійович

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 24 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією ФАПІЕ (протокол № 11 від 26.06.2026 р.)