



ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	162 Біотехнологія та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий/МКР</i>
Розклад занять	Лекції 8 год., лабораторні - 6 год., Самостійна робота 166 год.
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доц., доц., к.х.н. . Бутова К.Д. ebutova@yahoo.com Лабораторні: доц., доц., к.х.н. Бутова К.Д. ebutova@yahoo.com
Розміщення курсу	https://do.ipkpi.ua/course/view.php?id=4337#section-0 Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, Google classroom, тощо)

Програма навчальної дисципліни

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

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни *Органічна хімія* є формування у студентів здатностей:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми
- Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

- Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
- Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.
- Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

- Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

- Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

знання:

Теорія хімічної будови і реакційної здатності органічних сполук. Аліфатичні вуглеводні. Аліциклічні та ароматичні вуглеводні. Галоген- та гідроксовмісні сполуки.

уміння:

Використовувати теоретичні положення органічної хімії з метою вирішення типових задач фізико-хімічних процесів хімічної технології. Використовувати положення органічної хімії з метою одержання даних для проектування хімічного обладнання. Планувати синтез органічних сполук. Виявляти зв'язки між класами органічних сполук та здійснювати перетворення між ними. Прогнозувати практичне використання органічних речовин.

досвід:

Проведення дослідів по виявленню хімічних властивостей органічних сполук.

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

Навчальний матеріал дисципліни *Органічна хімія* базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні таких дисциплін, як *Неорганічна хімія* та *Аналітична хімія* тощо. Знання і вміння, набуті студентами під час вивчення дисципліни, застосовуються у таких дисциплінах як *Фізична та колоїдна хімія*, *Біохімія*, *Загальна мікробіологія та вірусологія*, *Біостатистика та біометрія*, численних лабораторних практикумах та бакалаврському дипломному проєкті.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до органічної хімії.

Тема 2. Насичені вуглеводні (алкани та циклоалкани).

Тема 3. Галогенопохідні насичених вуглеводнів.

Тема 4. Ненасичені вуглеводні (алкени).

Тема 5. Кисневмісні монопохідні вуглеводнів (спирти та етери).

Тема 6. Ненасичені вуглеводні (алкіни та дієни).

Тема 7. Ароматичні вуглеводні та їх галогено- та кисневмісні похідні.

Тема 8. Карбонільні сполуки (альдегіди і кетони).

Тема 9. Карбонові кислоти.

Тема 10. Нітрогенвмісні органічні сполуки.

Тема 11. Функціональні групи, що містять азот та кисень.

Тема 12. Амінокислоти.

Тема 13. Вуглеводи.

Тема 14. Ліпіди.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Ю. О. Ластухін, С. А. Воронов. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. – Львів: Центр Європи, 2001.- 864 с.
2. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія: підручник. – Львів: БаК, 2009. – 996 с.
3. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. К.: Вища школа, 1992, - 504 с.
4. Органічна хімія в прикладах і задачах (за ред. Юрченка О.Г.), К. Вища школа, 1993, - 190 с.

Допоміжна

5. Літковець О.К., Воронов С.А. Органічна хімія: навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2001. – 200 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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 відео конференцій Zoom та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення.

1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Вступ. Що таке органічна хімія. Атом вуглецю та його особливості. Електронна конфігурація. Гібридизація атомів вуглецю. Типи зв'язків, які утворює атом вуглецю. Зв'язки вуглець-вуглець, вуглець-водень та вуглець-гетероатом. Функціональні групи. Основні класи органічних сполук.</p> <p>Літ.: 15-24, 27-70, 190-199 [1].</p> <p>Алкани. Особливості вуглецевого скелету молекул алканів: лінійні, розгалужені, циклічні, спіро-, бі- (містковий атом вуглецю), поліциклічні та каркасні структури. Типи атомів вуглецю: первинні, вторинні третинні та четвертинні. С–Н зв'язок і його характеристики. Фрагменти вуглеводневих ланцюгів. Вуглеводневі радикали. Найважливіші радикали С1-С5. Структурні ізомери. Вступ до номенклатури органічних сполук. Номенклатура ІЮПАК. Ациклічні сполуки. Циклічні сполуки: моно циклічні, спірани, біциклічні.</p> <p>Літ.: 92-93, 203-208 [1].</p> <p>СРС: Основні параметри ковалентного зв'язку. Літ.: 28-31, 57-67.[1].</p>
2	<p>Аліфатичні галогенопохідні. Моно-, ди- та полігалогенопохідні. Первинні, вторинні та третинні моно галогенопохідні. Номенклатура насичених галогенопохідних. Фізичні властивості. Індукційний ефект. Реакції нуклеофільного</p>

	<p>заміщення: схеми механізмів S_N1 та S_N2, енергетичні профілі реакцій, кінетичні рівняння. Поняття про перехідний стан. Приклади реакцій нуклеофільного заміщення. Реакції елімінування. Механізми $E1$ та $E2$. Правило Зайцева.</p> <p>Літ.: 144-145[1].</p> <p>СРС: Реакції галогенопохідних з металами. Реакція Вюрца. Взаємодія з літієм. Реакції з магнієм. Реактиви Грін'єра та можливі шляхи їх використання. Реакції з цинком. Одержання елементарних органічних сполук.</p> <p>Фізичні властивості аліфатичних галогенопохідних. Літ.: 284.[1].</p>
3	<p>Вступ до стереохімії органічних сполук. Асиметричний атом вуглецю. Енантіомери та діастереомери. Абсолютна конфігурація. Збереження, обернення конфігурації та рацемізація на прикладі реакції нуклеофільного заміщення. Номенклатура Кана-Інгольда-Прелога. Оптична активність органічних сполук. Поляриметрія.</p> <p>Літ.: 87-92, 96-102, 108-115 [1].</p> <p>СРС: Алкени. Номенклатура та ізомерія алкенів. Геометрична ізомерія. Загальні методи синтезу. Структурна та реакційна здатність подвійного зв'язку вуглець-вуглець. Реакції електрофільного приєднання. Правило Марковнікова. Приклади реакцій електрофільного приєднання: галогенування, гідрогалогенування, гіпогалогенування, гідратація, алкілування, реакція Принса, катіонна полімеризація.</p> <p>Літ.: 120-124, 212, 229-231, 235-243, 244-245, 249-250 [1].</p>
4	<p>Спирти, етери, епоксиди. Атомність спиртів. Структура, ізомерія та номенклатура спиртів, етерів. Огляд основних способів введення гідроксильних груп. Хімічні властивості одноатомних спиртів. Водневий зв'язок та його характеристики.</p> <p>Реакції по $O-H$ зв'язку: кислотність, одержання та реакції алкохолів. Взаємодія з кремнійорганічними сполуками. Поняття про захисну групу. Реакції по $C-O$ зв'язку: термічна та каталізована кислотами (внутрішньо- та міжмолекулярна) дегідратація. Літ.: 232-233 [1].</p> <p>СРС: Реакції дво- та триатомних спиртів. Пінакон-пінаколінове перегрупування. Реакції окиснення спиртів. Фізичні властивості спиртів. Літ.: 316[1]. СРС: Найважливіші представники спиртів. Літ.: 325, 335.[1].</p>
5	<p>Алкіни. Структура, ізомерія та номенклатура алкінів. Стабільність та реакційна здатність потрійного зв'язку. Кислотність ацетилену та термінальних алкінів. Основні методи одержання ацетилену, алкінів.</p> <p>Хімічні властивості алкінів. Реакції по $C-H$ зв'язку: одержання ацетиленідів та їх перетворення (одержання вищих алкінів, реакції нуклеофільного приєднання по карбонільній групі: Реакції Реппе та Фаворського). Поняття про $C-H$ кислоти. Реакції електрофільного приєднання: гідрування, галогенування, гідрогалогенування, гідратація по Кучерову. Реакції нуклеофільного приєднання. Окиснення алкінів.</p> <p>Літ.: 268-280.[1].</p> <p>СРС Дієни. Структура, ізомерія та номенклатура дієнів. Кумульовані, спряжені дієни та дієни з ізольованими $C=C$ зв'язками. Загальні способи одержання дієнів. Хімічні властивості спряжених дієнів. Реакції електрофільного приєднання: 1,2- та 1,4-приєднання. Схема механізму реакції гідробромовування: кінетичний та термодинамічний контроль реакції. Полімеризація спряжених дієнів: одержання</p>

	<p>синтетичних каучуків. Реакція Дільса-Альдера. Окиснення спряжених дієнів. Літ.: 77-86, 150-153, 261-267.[1].</p>
6	<p>Ароматичні вуглеводні. Концепція ароматичності. Правило Хюккеля. Приклади ароматичних вуглеводнів. Конденсовані та гетероциклічні системи. Особливості реакційної здатності ароматичних вуглеводнів. Механізм реакцій електрофільного заміщення. Приклади реакцій електрофільного заміщення: алкілування, ацилування (реакція Фріделя-Крафтса), галогенування, нітрування, сульфування. Особливості заміщення у монозаміщених аренів: правила орієнтації. Узгоджена та неузгоджена орієнтація. Ароматичні галогенопохідні. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення. Рухливість галогенів, зв'язаних із sp^2-гібридизованим атомом вуглецю. Порівняння індукційного та мезомерного ефектів. Ароматичні галогенопохідні в органічному синтезі. Літ.: 595-630є[1].</p> <p>СРС: Феноли. Структура, ізомерія, атомність та номенклатура фенолів. Огляд основних методів одержання одноатомних фенолів. Фізичні властивості. Реакції фенолів по О–Н зв'язку: кислотність, утворення фенолятів та їх перетворення, феноксийний радикал. Реакції електрофільного ароматичного заміщення. Електронодонорні властивості гідроксильної групи. Літ.: 684-711.[1].</p> <p>Загальна характеристика та структура ліпідів. Стереохімія. Жири, жирні кислоти, олії. Ефекти поверхнево-активних речовин. Способи їх одержання та хімічні властивості. Органічні похідні ортофосфорної кислоти (фосфоліпіди). Ліпіди у природі. Терпени. Ізопренове правило. Стероїди. Літ.:743-758. [2].</p>
7	<p>Структура, ізомерія і номенклатура альдегідів та кетонів. Найважливіші представники аліфатичних та ароматичних карбонільних сполук. Фізичні властивості. Основні методи одержання альдегідів і кетонів. Структура і реакційна здатність карбонільної групи та шляхи можливої функціоналізації альдегідів і кетонів. Реакції нуклеофільного приєднання: загальні закономірності. Схема механізму та приклади реакцій нуклеофільного приєднання. Одержання ціангідринів. Реакції з водою та спиртами. Поняття про захисну групу. Приєднання металоорганічних сполук. Реакції з азотистими основами. Реакції відновлення альдегідів і кетонів. Взаємодія з іншими нуклеофілами: Реакція Віттіга. Літ.: 15-24, 27-70, 190-199 [1].</p> <p>СРС: Загальна класифікація вуглеводів. Способи зображення молекул. Номенклатура вуглеводів. Відносна конфігурація. Хімічні властивості вуглеводів. Мутаротація. Реакції по карбонільній групі. Реакції за участю циклічної форми. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Природні полімери, що містять структурні одиниці вуглеводів. Літ.: 232-233, 520-536 [1].</p> <p>Одержання моносахаридів Літ.: 518-519[1], Полісахариди в промисловості Літ.: 532-536 [1].</p>
8	<p>Номенклатура та ізомерія карбонових кислот. Структура та реакційна здатність карбоксильної групи. Кислотність та фактори, що впливають на силу карбонових кислот. Основні способи одержання карбонових кислот. Основні шляхи</p>

функціоналізації карбонових кислот: реакції по зв'язку О–Н, по зв'язку С=О, декарбоксилування, реакції по α -положенню. Хімічні властивості карбонових кислот. Реакції по зв'язку О–Н. Електролітичні властивості карбонових кислот та їх солей. Реакції нуклеофільного заміщення по тетраедричному атому вуглецю: одержання похідних карбонових кислот та їх взаємні перетворення.. Електрохімічне та термічне декарбоксилування.

Літ.: 124-127 [1].

СРС: Класифікація амінокислот. Стереохімія амінокислот. Кислотно-основні властивості. Ізоелектрична точка. Електрофорез. Основні шляхи синтезу амінокислот. Хімічні властивості амінокислот. Пептидний зв'язок та способи його утворення. Білки.

Літ.: 120-124, 212, 229-231, 235-243, 244-245, 249-250 [1].

Основні способи одержання енолів та енолятів. Основні напрямки функціоналізації. Кето-енольна таутомерія. Механізми альдольної конденсації. Реакція Канніцаро. Естерні конденсації. Реакції α -галогенування карбонільних сполук. Синтези за участю малонового та ацетооцтового естерів. Реакція Міхаеля.

Літ.: 128-131, 134-140, 155-166, 224-228, 231, 245-246 [1].

Фізичні властивості карбонових кислот. Літ.: 728-731[1]. Механізм кислотного гідролізу естерів. Літ.: 398-406.[1].

Нуклеозиди, нуклеотиди та нуклеїнові кислоти.

Літ.: 487, 811[1].

3. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять полягають у закріпленні теоретичних знань про найважливіші хімічні властивості різних класів органічних сполук при виконанні дослідів, оволодінні прийомами та правилами техніки безпеки при роботі з органічними речовинами.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Синтез етилброміду	3
2	Синтез ацетаніліду	3

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Метою індивідуальних завдань є контроль засвоєння студентами теоретичних знань із органічної хімії. Індивідуальні завдання надаються студенту у вигляді ДКР і окремих питань програми для самостійного вивчення.

Індивідуальне завдання містить як правило 7-15 завдань на перетворення органічних сполук, знаходження зв'язків між їх класами та гомологічними рядами, встановлення будови сполук. Завдання базуються на посібнику, створеному колективом викладачів кафедри органічної хімії та технології органічних речовин НТУУ «КПІ» - «Органічна хімія в прикладах і задачах» (за редакцією Юрченка О.Г.), Київ, Вища школа, 1993, 190с. та задачнику «Вопросы и задачи по органической химии» (Веселовская Т.К., Мачинская И.В., Пржиягловская Н.М. М.: Высшая школа, 1988, 255с.)

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до лабораторних занять: повторення лекційного матеріалу, написання протоколів, проведення розрахунків, оформлення звітів з лабораторних практикумів, вивчення розділів курсу, які заплановані для самостійного опрацювання.	124 години
Виконання ДКР	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	2 години
Підготовка до екзамену	30 годин
Разом	166 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms). 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 практикумів та розрахункової роботи:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно оформили протокол та виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається за графіком, після виконання лабораторної роботи, фінального оформлення протоколу (внесення спостережень, розрахунок виходів реакцій, висновків) на цьому ж або на наступному занятті за індивідуальними завданнями.
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. Несвоєчасні здача та захист ДКР без поважної причини штрафуються 1 бал;
2. Несвоєчасний захист лабораторних робіт (заборгованість більше ніж дві роботи) штрафуються не допускаю до виконання наступної лабораторної роботи.
3. За активну роботу на лекції нараховується до 2 заохочувальних балів (але не більше 5 балів на семестр).
4. За активну роботу на заняттях нараховується до 1 заохочувальних балів (але не більше 5 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. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

1. Лабораторна робота:

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних роботах дорівнює 20 балів.

Критерії оцінювання:

10 балів: Гарна робота, правильно оформлений протокол роботи та безпомилкове вирішення усіх завдань під час захисту роботи при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних знань з органічної хімії при вирішенні контрольних завдань;

8 балів: Незначні помилки при виконанні лабораторної роботи або неправильно оформлений протокол та вирішення усіх завдань під час захисту роботи з незначними, непринциповими помилками; наявність 1-2 помилок та 1-2 зауважень щодо вміння застосовувати фундаментальні знання з органічної хімії при вирішенні контрольних завдань та відповіді на теоретичні питання;

6 балів: Значні помилки при виконанні лабораторної роботи або неправильно оформлений протокол та під час захисту роботи вірне вирішення розрахункових вправ (але не менше 50 %); наявність принципових помилок у відповідях;

0 балів: Невиконання лабораторної роботи.

У разі недопущення до лабораторної роботи у зв'язку з незадовільним вхідним контролем (відсутність протоколу та написаних в ньому реакцій і розрахунків) нараховується штрафний (-1) бал.

2. Модульна контрольна робота

Кількість завдань цього виду – 1.

Модульна контрольна робота оцінюється в 20 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

20 балів: «*відмінно*» – безпомилкове вирішення усіх завдань при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних знань з органічної хімії при вирішенні контрольних завдань;

17 балів: «*добре*» – вирішення усіх завдань з незначними, непринциповими помилками; наявність 1-2 помилок та 1-2 зауважень щодо вміння застосовувати фундаментальні знання з органічної хімії при вирішенні контрольних завдань та відповіді на теоретичні питання;

14 балів: «*задовільно*» – вирішення усіх розрахункових вправ з двома – трьома досить суттєвими помилками; наявність суттєвих зауважень до теоретичних викладок, помилки у формулах;

12 балів: «*достатньо*» – вірне вирішення розрахункових вправ (але не менше 50 %); наявність принципових помилок у відповідях.

0 балів: відповідь принципово невірна або відсутня.

4. Домашня контрольна робота

Кількість завдань цього виду – 1.

Домашня контрольна робота оцінюється в 20 балів.

Критерії оцінювання домашньої контрольної роботи:

20 балів: «*відмінно*» – виконані всі вимоги до роботи, в тому числі дата здачі роботи;

17 балів: «*добре*» – виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки, робота здана вчасно;

12 балів: «*задовільно*» – є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки, робота здана вчасно;

0 балів: «*незадовільно*» – не відповідає вимогам до «задовільно»

За кожний тиждень запізнення з поданням домашньої контрольної роботи на перевірку нараховується штрафний (-1) бал.

ШТРАФНІ ТА ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

Студенти, що набрали суму балів за семестр 36 і більше (0.6 рейтингу за роботу протягом семестру з обов'язковим виконанням ДКР) можуть складати екзамен. Якщо семестровий рейтинг менше 50 балів потрібно додаткове опрацювання матеріалу з метою підвищення рейтингу (виконання необхідної кількості індивідуальних завдань).

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля:

Максимальна сума балів протягом семестру складає:

$$R_{\max} = 60 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Попередня рейтингова оцінка має бути не менше 30 балів.

Лабораторні роботи – 20 б.

МКР – 20 б.

ДКР – 20 б.

За семестр студент може набрати 60 балів. 0,6 від рейтингу становить 36б.

Тоді на екзамен – 40б.

4. Екзамен

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить одне теоретичне питання і чотири практичних. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне питання оцінюється у 8 балів.

Система оцінювання теоретичного питання:

8-7 балів: «*відмінно*» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);

6-5 балів: «*добре*» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);

4 балів: «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки);

0 балів: «незадовільно» – незадовільна відповідь.

Система оцінювання практичних запитань:

8-7 балів: «відмінно» – повне безпомилкове розв’язування завдання;

6-5 балів: «добре» – повне розв’язування завдання з несуттєвими неточностями;

4 «задовільно» – завдання виконане з певними недоліками;

0 балів: «незадовільно» – завдання не виконано.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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)

- *Вимоги до оформлення ДКР, перелік запитань до МКР та екзамену наведені на платформі Sikorsky-distance.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри органічної хімії та технології органічних виробництв, доц., к.х.н. Бутова К.Д.

Ухвалено кафедрою органічної хімії та технології органічних виробництв (протокол № 12 від 28.06.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 9 від 30.06.2022 р.)