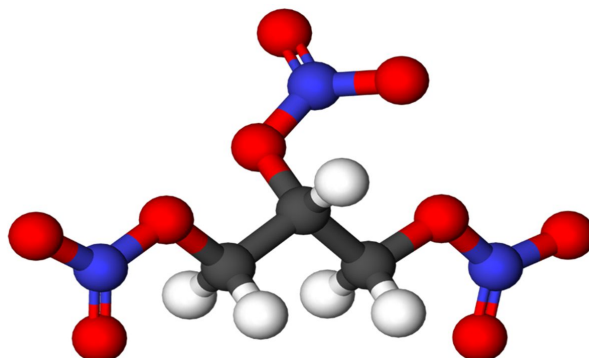




[FRV6] СТАТИЧНА ТА ДИНАМІЧНА СТЕРЕОХІМІЯ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 - Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 - Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 3-го курсу, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 36 год, Практик. 36 год, Лаб. - год, СРС. 48 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Мельничук О. В. , Практ.: Мельничук О. В. ,
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NTg4NDU3NjY2OTUz?cjc=kkjsb2y

Програма навчальної дисципліни

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

...

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей використовувати знання, уміння і навички в галузі природничо-наукових та професійно-профільованих дисциплін для роботи з автоматизованими системами технологічних ліній виробництва косметичних засобів та

харчових добавок

Предмет дисципліни: просторова будова органічних та неорганічних сполук, стереохімічна номенклатура, асиметричний синтез органічних сполук

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних понять стереохімії(K01) ;
- типів хіральних молекул(K01);
- основних закономірностей будови, властивостей і взаємоперетворень стереоізомерів різних класів органічних сполук (K01);
- методів визначення абсолютної та відносної конфігурації;
- методів розділення стереоізомерів;
- основних методів асиметричного синтезу та каталізу.

уміння:

- визначати тип стереоізомерії(K01);
- користуватись стереохімічною номенклатурою;
- аналізувати та узагальнювати інформацію по конфірмаційному аналізу та асиметричному синтезу;
- планувати проведення стереоспрямованого синтезу індивідуальних стереоізомерів.

досвід:

- використання стереохімічної номенклатури (K09,K10);
- визначення просторової конфігурації органічних сполук(K01) ;
- вирішення задач по розділенню стереоізомерів;
- проведення конформаційного аналізу(K01) .

Забезпечити виконання наступних програмних результатів навчання (ПР01)

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

...

пререквізити	
Неорганічна хімія	хімічний зв'язок
Органічна хімія	основні класи органічних сполук, механізми реакцій

Загальна фізика	оптика
Теоретична фізика	елементи теорії груп
Постреквізити	
Механізми органічних реакцій	Особливості впливу будови органічних сполук на їх властивості
Дипломне проєктування	Використання знань впливу будови органічних сполук при розробці та написанні дипломного проєкту

Програмні результати навчання студентів з дисципліни «Статична та динамічна стереохімія» є важливими для вивчення таких дисциплін як: органічна хімія, тонкий органічний синтез, механізми органічних реакцій, оскільки просторова будова органічних молекул, поряд з хімічною і електронною, визначає властивості речовин. Окремі програмні результати, уміння та навички можуть бути використані у виконання експериментальної частини дипломного проєкту.

3. Зміст навчальної дисципліни

...

Тема 1. Вступ.

Місце стереохімії серед хімічних дисциплін. Історія виникнення і розвитку стереохімічних уявлень і методів. Стереохімічні особливості будови атома вуглецю та основні стереохімічні явища. Методи просторового зображення молекул. Елементи симетрії і хіральності. Симетрія і асиметрія в хімії, основи теорії точкових груп.

Тема 2. Основні поняття стереохімії. Стереохімічні особливості атома вуглецю. Молекулярні моделі та проєкційні формули. Конфігурація і конформація. Енантіомери, π -діастереомери і σ -діастереомери. Види номенклатури, що відображають стереохімію молекули. Правило послідовності. Номенклатура конформерів. Номенклатура діастереомерів. Номенклатура енантіомерів. Абсолютна і відносна конфігурації. Оптична активність, хіральність і асиметрія молекул. Поляриметрія, хіроптичні та інші методи дослідження в стереохімії. Енантіотопія і діастереотопія. Статична, динамічна стереохімія і конформаційний аналіз.

Тема 3. Методи отримання оптично активних речовин. Синтези на основі природних оптично активних речовин. Методи розділення рацематів. Розділення в оптично активних розчинниках. Розділення через діастереомери та через молекулярні сполуки. Хроматографічні методи розділення. Ферментативне розділення. Рацемізація.

Асиметричний синтез і його модифікації. Синтези на основі карбонільних сполук. Стереохімічні особливості приєднання до кратних вуглець-вуглецевим зв'язкам. Синтез амінокислот. Синтези за участю хіральних оксазолінів. Дієновий синтез. Синтези в хіральному середовищі.

Закономірності асиметричного синтезу. Асиметричний каталіз. Кінетичне розщеплення. Асиметричні перетворення. Абсолютний асиметричний синтез. Методи визначення оптичної чистоти.

Тема 4. Визначення просторової конфігурації. Визначення конфігурації π -діастереомерів: метод циклізації, хімічна кореляція, фізичні методи. Визначення конфігурації σ -діастереомерів.

Методи визначення конфігурації енантіомерів: хімічна кореляція, порівняння оптичного обертання, хіроптичний метод, метод квазірацематів, кінетичне розщеплення та інші методи.

Тема 5. Стереохімія алканів та їх похідних. Конформаційний аналіз алканів та їх похідних. Конформація діастереомерів. Оптично активні аліфатичні сполуки. Вплив будови речовини на оптичну активність і методи її розрахунку. Стереохімія реакцій аліфатичних сполук: реакції нуклеофільного, електрофільного і вільнорадикального заміщення біля насиченого атома вуглецю. Реакційна здатність діастереомерів. Оптична активність. Зв'язок будови та оптичного обертання.

Тема 6. Стереохімія аліциклічних сполук. Особливості просторової ізомерії в циклах. Напруження в циклічних системах. Стереохімія малих циклів. Стереохімія циклогексанових сполук: форма кілець, аксіальні і екваторіальні замісники, конверсія, конформаційна енергія. Стереохімія реакцій похідних циклогексану. Середні цикли, особливості їх будови і властивості (трансанулярні взаємодії та реакції). Поліпропіленгліколи. Конденсовані системи. Спіралі. Каркасні структури.

Тема 7. Стереохімія сполук з кратними С=С-зв'язками. E, Z-ізомерні алкени, їх властивості, стійкість і взаємоперетворення. Отримання E,Z-ізомерів. Стереохімія реакцій приєднання по подвійній С = С зв'язку. Стереохімія сполук з кратними зв'язками в циклі: циклоолефінів, циклооктатетраєнів, циклоалкінів. Кумулени. Перициклічні реакції і їх стереохімія. Перициклічні реакції та їх класифікація. Електроциклічні реакції. Циклоприєднання. Сігматропні реакції.

Тема 8. Стереохімія ароматичних сполук. Конформації заміщених аренів. Стеричні порушення спряження. Просторові перешкоди в реакціях ароматичних сполук. Оптично активні ароматичні сполуки: похідні бензолу з хіральною бічною ланцюгом, похідні дифенілу, циклофани, анса-сполуки, геліцени і спіральні фенантрени.

Тема 9. Стереохімія сполук азоту. Просторова будова атома нітрогену. Стереохімія сполук нітрогену, зв'язаного подвійним зв'язком: оксими, гідрозони, основи Шифа, азасполуки. Оптична активність сполук нітрогену. Особливості стереохімічної будови амідів карбонових кислот.

Тема 10. Стереохімія природних і комплексних сполук. Уявлення про просторову будову вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот. Стереоспецифічність біохімічних процесів. Стереохімія комплексних сполук. Перспективні напрямки розвитку стереохімії.

4. Навчальні матеріали та ресурси

...

Рекомендована література

Базова

1. M. Nógrádi. Stereochemistry: Basic Concepts and Applications. Elsevier, 2013. ISBN

1483278654, 300 р.

2. Підгорний, А. В. Хімія. Закони стехіометрії в хімічних перетвореннях [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей / А. В. Підгорний, Т. М. Назарова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 50 с.

1. Додаткова

1. Будова речовини з основами стереохімії. Навчальний посібник. – НДУ імені Миколи Гоголя, 2020. - 220 с.
2. В. Ковтуненко. Загальна стереохімія. К.: «Кондор», 2005.

Навчальні матеріали, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри фізичної хімії, електронні варіанти на гугл диску за посиланням (доступ за дозволом викладача)

https://drive.google.com/drive/folders/1Yrj-51rBylsSnfYpr65XqOa23ikKWQ2T?usp=drive_link

Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

...

Лекційні та практичні заняття

Викладення лекційного матеріалу з дисципліни проводиться синхронно з розглядом його на практичних заняттях та вивчення питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відео конференцій (Google Meet, Big Blue Button Moodle) з використанням презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої. Матеріали двох лекцій розглядаються, закріплюються та оцінюються на одному практичному занятті.

№	Тиждень	Опис заняття
1.	1	Тема 1. Лекція: Вступ. Місце стереохімії серед хімічних дисциплін. Історія виникнення і розвитку стереохімічних уявлень і методів. Стереохімічні особливості будови атома вуглецю та основні стереохімічні явища. .
1.	2	Продовження теми 1. Лекція: Елементи симетрії і хіральності. Симетрія і асиметрія в хімії, основи теорії точкових груп.
1.	3	Тема 2: Лекція: Основні поняття стереохімії. Стереохімічні особливості атома вуглецю. Молекулярні моделі та проекційні формули. Конфігурація і конформація. Енантіомери, п-діастереомери і σ-діастереомери. Види номенклатури, що відображають стереохімію молекули. Правило послідовності.
1.	4	Продовження теми 2. Лекція: Номенклатура конформерів. Номенклатура діастереомерів. Номенклатура енантіомерів. Абсолютна і відносна конфігурації.

1.	5	Продовження теми 2. Лекція: Поляриметрія, хіроптичні та інші методи дослідження в стереохімії. Енантіотопія і діастереотопія. Статична, динамічна стереохімія і конформаційний аналіз.
1.	6	Тема 3. Лекція: Методи отримання оптично активних речовин. Синтези на основі природних оптично активних речовин. Методи розділення рацематів. Розділення в оптично активних розчинниках. Розділення через діастереомери та через молекулярні сполуки. Хроматографічні методи розділення. Ферментативне розділення. Рацемізація.
1.	7	Продовження теми 3. Лекція: Асиметричний синтез і його модифікації. Синтези на основі карбонільних сполук. Стереохімічні особливості приєднання до кратних вуглець-вуглецевим зв'язкам. Синтез амінокислот. Синтези за участю хіральных оксазолінів. Дієновий синтез. Синтези в хіральному середовищі.
1.	8	Продовження теми 3. Лекція: Закономірності асиметричного синтезу. Асиметричний каталіз. Кінетичне розщеплення. Асиметричні перетворення. Абсолютний асиметричний синтез.
1.	9.	Тема 4. Лекція: Визначення просторової конфігурації. Визначення конфігурації л-діастереомерів: метод циклізації, хімічна кореляція, фізичні методи. Визначення конфігурації σ-діастереомерів.
1.	10.	Продовження теми 4. Лекція: Методи визначення конфігурації енантіомерів: хімічна кореляція, порівняння оптичного обертання, хіроптичний метод, метод квазірацематів, кінетичне розщеплення
1.	11	Тема 5. Лекція: Стереохімія алканів та їх похідних. Конформаційний аналіз алканів та їх похідних. Конформація діастереомерів. Оптично активні аліфатичні сполуки. Стереохімія реакцій аліфатичних сполук: реакції нуклеофільного, електрофільного і вільнорадикального заміщення біля насиченого атома вуглецю.
1.	12	Продовження теми 5. Лекція: Реакційна здатність діастереомерів. Оптична активність.
1.	13	Тема 6. Лекція: Стереохімія аліциклічних сполук. Особливості просторової ізомерії в циклах. Напруження в циклічних системах. Стереохімія малих циклів.
1.	14	Продовження теми 6. Лекція: Стереохімія реакцій похідних циклогексану. Середні цикли, особливості їх будови і властивості (трансанулярні взаємодії та реакції). Поліпропіленгліколи.
1.	15	Тема 7. Лекція: Стереохімія сполук з кратними С=C-зв'язками. E,Z-ізомерні алкени, їх властивості, стійкість і взаємоперетворення. Стереохімія сполук з кратними зв'язками в циклі: циклоолефінів, циклооктатетраєнів, циклоалкінів. Кумулени. Перициклічні реакції і їх стереохімія. Перициклічні реакції та їх класифікація. Електроциклічні реакції. Циклоприєднання. Сігматропні реакції.
1.	'6	Тема 8. Лекція: Стереохімія ароматичних сполук. Конформації заміщених аренів. Стеричні порушення спряження. Просторові перешкоди в реакціях ароматичних сполук.
1.	17	Тема 9. Лекція: Стереохімія сполук азоту. Просторова будова атома нітрогену. Стереохімія сполук нітрогену, зв'язаного подвійним зв'язком: оксими, гідразони, основи Шифа, азасполуки. Оптична активність сполук нітрогену.
1.	18	Тема 10. Лекція: Стереохімія природних і комплексних сполук. Уявлення про просторову будову вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот. Стереоспецифічність біохімічних процесів. Стереохімія комплексних сполук.

Практичні заняття

Метою практичних занять є ознайомлення з поняттями просторової будови, стереохімічною номенклатурою, конфігурацією, конформацією; дослідження впливу будови речовини на оптичну активність і вивчення методів її розрахунку; уміння встановлювати зв'язок між будовою органічних сполук з оптичним обертанням; ознайомлення зі стереохімією найважливіших класів органічних сполук на прикладі органічних молекул тощо.

№	Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1.	1	Методи просторового зображення молекул. Назви сполук з використанням R,S-номенклатури.	На прикладах органічних молекул оптично активних сполук вміння їх зображувати у просторі та назвати з використанням R,S-номенклатури.
1.	2	Побудова проєкцій Фішера та їх конфігурація по D,L-системі.	Вміння будувати проєкції Фішера для молекул з одним та двома хіральними центрами як ілюстрації будови оптичних ізомерів та їх конфігурації.
1.	3.	Доповіді про властивості пар енантіомерів найбільш розповсюджених речовин у косметичній та фармацевтичній практиках.	Уміння аналізувати оптично активні сполуки за їх будовою та властивостями з метою подальшого застосування у косметичній та фармацевтичній практиках.
1.	4	Вивчення оптичної активності, хіральності і асиметрії молекул на прикладах.	На прикладах органічних молекул вивчення фундаментальних понять теоретичної стереохімії - хіральності, оптичної активності та асиметрії.
1.	5.	Правила R,S-номенклатури для позначення конфігурації енантіомерів.	Дослідження будови оптично активних речовин та застосування правил R,S-номенклатури для позначення їх конфігурації.
1.	6	Вплив видів взаємодій в молекулах на стійкість конформацій на прикладах.	На прикладах органічних молекул дослідження взаємодій і стійкості їх конформацій.
1.	7	Доповіді про властивості пар енантіомерів найбільш розповсюджених речовин у косметичній та фармацевтичній практиці.	Порівняння пар оптично активних сполук за їх будовою та властивостями з метою подальшого застосування у косметичній та фармацевтичній практиках.
1.	8	Вивчення методів визначення оптичної чистоти на прикладах.	Розуміння і використання методів встановлення вмісту в продуктах розщеплення рацематів того чи іншого енетіомеру.
1.	9	Дослідження конфігурацій діастереомерів на прикладах.	Вивчення визначення конфігурацій діастереомерів методами УФ-, ЯМР-, ІЧ-спектроскопії.
1.	10	Доповіді про альтернативні методи визначення конфігурацій енантіомерів.	Поняття використання альтернативних методів (крім хімічної кореляції та методу оптичного порівняння) визначення конфігурацій енантіомерів.
1.	11	Вплив будови речовини на оптичну активність і методи її розрахунку.	Знання методів розрахунку оптичної активності органічних молекул.
1.	12	Зв'язок будови та оптичного обертання.	Уміння встановлювати зв'язок між будовою органічних сполук з оптичним обертанням.
1.	13	Сtereохімія циклогексанових сполук: форма кілець, аксіальні і екваторіальні замісники, конверсія, конформаційна енергія.	Ознайомлення зі стереохімією найважливіших класів органічних сполук на прикладі шестичленних циклоалканів.

1.	14	Конденсовані системи. Спіралі. Каркасні структури.	Знайомство з системами із малих циклів, мостиковими системами, гідрованими нафталінами, антраценами і фенантренами, каркасними структурами з точки зору стереохімічних закономірностей.
1.	15	Отримання E,Z-ізомерів. Стереохімія реакцій приєднання по подвійному C = C зв'язку.	На прикладах реакцій приєднання по C = C зв'язку дослідження стереохімічних закономірностей утворення нових органічних сполук.
1.	16	Оптично активні ароматичні сполуки: похідні бензолу з хіральним бічним ланцюгом, похідні дифенілу, циклофани, анса-сполуки, геліцени і спіральні фенантрени.	Знайомство зі стереохімією найважливіших класів органічних сполук на прикладі молекул ароматичних сполук та їх похідних.
1.	17	Особливості стереохімічної будови амідів карбонових кислот.	Розуміння особливостей стереохімічної будовин нітрогенвмісних похідних карбонових кислот
1.	18	Перспективні напрямки розвитку стереохімії.	Вміння аналізувати перспективні напрямки і новітні здобутки стереохімічної науки та використовувати набуті знання в хімічній технології.

6. Самостійна робота студента

...

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, самостійного опанування матеріалу, винесеного на позааудиторне вивчення за підручниками та навчальними посібниками, підготовка до модульної контрольної роботи, підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до практичних занять: повторення лекційного матеріалу та вивчення окремих питань за підручниками і посібниками.	4-5 години на тиждень
Підготовка до контрольних робіт (одна модульна контрольна у вигляді двох контрольних робіт)	4 години *2 = 8 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та комп'ютерні практикуми проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, комп'ютерні практикуми – у комп'ютерних класах. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та комп'ютерних практикумів є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot тощо). 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 призначення заохочувальних балів:

1. За модернізацію робіт нараховується від 1 до 5 заохочувальних балів;
2. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 5 заохочувальних балів;
3. За активну роботу на лекції та практичному нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 12 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)

1. 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 комп'ютерних практикумах, МКР, захист РГР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий залік

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

1 Робота на практичних заняттях та вдома:

Ваговий бал – 18 балів (до 1 балів на одному занятті).

Критерії оцінювання:

1 бал – своєчасне безпомилкове самостійне рішення всіх завдань на занятті;

0,5 бали – своєчасне безпомилкове самостійне рішення не всіх завдань на занятті;

Представлення не власних електронних матеріалів (плагіат) анулює їх результат: 0 балів за завдання.

2 Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал – 5. Робота виконується на одному практичному занятті.

Критерії оцінювання МКР:

<u>5 балів:</u>	безпомилкова відповідь на всі питання при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;
<u>4 балів:</u>	безпомилкова відповідь на 80- 90% запитань;
<u>3 бали:</u>	безпомилкова відповідь на 50% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;
<u>1-2 бали:</u>	неповна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь на <30 % питань; наявність принципових помилок;
<u>0 балів:</u>	відсутність на занятті без поважних причин, списування (плагіат) під час контрольної.

3 Відповіді на питання під час лекцій

Ваговий бал - 5. До 1 бала на кожній лекції

0,5 бали - відповідь на питання або сформульоване питання за темою лекції.

<u>1 бали:</u>	безпомилкова відповідь на всі питання лектора при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;
<u>0,5 бали:</u>	недостатньо повна відповідь на питання або безпомилкова відповідь на 80% питань;
<u>0 балів:</u>	неспроможність студента сформулювати вірну відповідь навіть при наявній допомозі лектора чи іншого студента.

4 Розрахункова робота та доповідь з неї

Ваговий бал – 60.

50-60 балів: повне розкриття змісту завдання при бездоганному оформленні;

40-50 балів: повне розкриття змісту завдання без зауважень, або з незначними зауваженнями при бездоганному оформленні;

30-40 балів: достатньо повне розкриття змісту завдання при наявності зауважень непринципового характеру та оформленні;

20-30 балів: відносно повне розкриття змісту завдання при наявності помилок і зауважень та оформлення;

0-20 балів: недостатнє або дуже слабке розкриття змісту завдання з помилками і зауваженнями принципового характеру.

Штрафні бали (r,) за :

- використання розрахункових матеріалів інших студентів і подання їх за свої...-15 балів;
- Відмова від відповіді на питання поставлене викладачем.....-1 бал.

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів (R_c) протягом семестру складає:

$$R_c = 60 + 12 + 18 + 5 + 5 = 100$$

Якщо семестровий рейтинг студента дорівнює 60 балам і більше, він має право на отримання заліку «автоматом» (безпосередньо за результатами роботи в семестрі). Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

RD = R _c	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Відмінно
94...85	B - дуже добре	Добре
84...75	C - добре	Добре
74...65	D - задовільно	Задовільно
64...60	E - достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Задовільно
RD < 60	F - незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

Якщо семестровий рейтинг більше або дорівнює 60 і студент бажає підвищити оцінку, він виконує залікову контрольну роботу. Рейтингова оцінка з кредитного модуля у разі виконання залікової контрольної роботи визначається як сума балів із залікової контрольної роботи та балів із семестрового індивідуального завдання, що дорівнює максимум = 60.

Розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи дорівнює

$$r_{kp} = 100 - 60 = 40.$$

Критерії оцінювання залікової контрольної роботи:

Ваговий бал - 40 .

35-40 балів:	Повні і безпомилкові відповіді на усі запитання екзаменаційного білету.
25-34 бали:	Неповні відповіді на запитання екзаменаційного білету (не менше 75%), наявність незначних неточностей.
15-24 бали:	Неповні відповіді на запитання екзаменаційного білету (не менше 60%), наявність помилок.
0-14 балів:	Відповіді на запитання з зауваженнями принципового характеру, грубі помилки у змісті відповіді.

Рейтингова шкала з дисципліни складає: .

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка

RD переводиться згідно з таблицею:

RD = +	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Відмінно
94...85	B - дуже добре	Добре
84...75	C - добре	Добре
74...65	D - задовільно	Задовільно
64...60	E - достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Задовільно
RD < 60 або списування (плагіат) під час залікового заняття	Fx незадовільно	Незадовільно

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

...Інформаційні та методичні матеріали до дисципліни: <https://classroom.google.com/c/NTg4NDU3NjY2OTUz?cjc=kkjsb2y>

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Мельничук О. В.](#);

Ухвалено кафедрою ФХ (протокол № 14 від 22.06.2023)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 9 від 25.05.23)