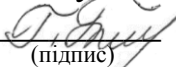


ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Г.О. Бірта
(підпис) (ініціали, прізвище)

«28» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни **Органічна хімія**
освітня програма/спеціалізація «**Біотехнологія**»
спеціальність **162 Біотехнології та біоінженерія**
галузь знань **16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**
ступінь вищої освіти **бакалавр**

Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи
Протокол від 28 серпня 2024 року № 1

Полтава 2024

Укладачі:

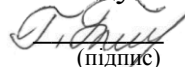
Церенюк О.М., професор кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі, д.с.-г.н., доцент;

Гнітій Н.В., старший викладач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Біотехнологія»
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
ступеня бакалавр

Завідувач кафедри


(підпис)

Г.О. Бірта
(ініціали, прізвище)

«28» серпня 2024 р.

ЗМІСТ

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни «Органічна хімія»

Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Розділ 6. Інформаційні джерела

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Постреквізити: фізична хімія, колоїдна хімія</i>	
Мова викладання	українська	
Статус дисципліни	обов'язкова	
Курс/семестр вивчення	1 / 2	
Кількість кредитів ЄКТС/ кількість модулів	5 / 2	
Денна форма навчання: 150		
Кількість годин: 150 загальна кількість: 1 семестр 150		
- лекції: 20		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 40		
- самостійна робота: 90		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): екзамен		
Заочна форма навчання		
Кількість годин: – загальна кількість: 2 семестр 150		
- лекції: 2 семестр 4		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 2 семестр 6		
- самостійна робота: 2 семестр 140		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр екзамен		

Розділ 2. Перелік коментентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни Набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок, що дають формування наукового світогляду та оволодіння методологією пізнання, ознайомлення студентів із сучасними основами хімії, навчити грамотно ставити експеримент і обробляти дослідний матеріал, використовувати набуті знання при дослідженні складу сировини і якості готової продукції.

Таблиця 2 – Перелік коментентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
<ul style="list-style-type: none"> • вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні хімічні методи. (ПР02); • використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезинфікувальних 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. (ПР12). 	<ul style="list-style-type: none"> • здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК05); • навички здійснення безпечної діяльності (ЗК06); • здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії і біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми (СК02).

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вуглеводні.

Алкани. Метан. Хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp^3 -Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, полярність, просторова напрямленість. Гомолітичне та гетеролітичне розривання ковалентного зв'язку.

Гомологічний ряд метану: фізичні властивості гомологів, залежність фізичних властивостей від складу та хімічної будови молекул; загальна формула алканів. Просторова будова насичених вуглеводнів. Структурна ізомерія алканів. Поняття про конформації. Систематична номенклатура. Поняття про методи ідентифікації та встановлення структури органічних сполук (якісний та кількісний аналіз, хроматографія, спектральні методи).

Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення.

Галогенопохідні алканів. Індукційний ефект. Реакції з активними металами, водою, лугами.

Добування алканів. Біогаз. Застосування алканів та їхніх галогенопохідних. Добування синтез-газу й водню з метану.

Циклоалкани, їхній склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоалканів від будови циклів. Добування і застосування циклоалканів.

Алкени. Етен. Хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp^2 -Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Подвійний карбон-карбонівий зв'язок, σ - та π -зв'язки. Гомологічний ряд етену, загальна формула алкенів. Фізичні властивості. Структурна і просторова (цис-, транс-) ізомерія, номенклатура алкенів.

Хімічні властивості алкенів: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, води, полімеризація. Правило В.Марковнікова. Механізм реакції приєднання за подвійним зв'язком. Добування та застосування алкенів.

Алкадієни. Будова молекул алкадієнів зі спряженими зв'язками. Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний каучук.

Алкіни. Етин. Хімічна, електронна, просторова будова молекули. sp -Гібридизація електронних орбіталей атома Карбону. Потрійний карбон-карбонівий зв'язок.

Гомологічний ряд етину, загальна формула алкінів. Фізичні властивості, ізомерія, номенклатура алкінів.

Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, гідроген галогенідів, полімеризація.

Добування та застосування етину.

Арени. Бензен, його склад, хімічна, електронна, просторова будова молекули, фізичні властивості.

Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Добування, застосування бензену.

Гомологи бензену. Взаємний вплив атомів у молекулі (на прикладі толуену). Уявлення про орієнтацію замісників у бензеновому ядрі.

Поняття про вуглеводні з кількома бензеновими ядрами (нафтаген, антрацен).

Взаємозв'язок і взаємоперетворення насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів.

Тема 2. Оксисполуки та їх похідні.

Класифікація оксигеновмісних органічних сполук. Поняття про функціональну (характеристичну) групу.

Спирти. Гідроксильна функціональна (характеристична) група. Насичені одноатомні спирти, їхній склад, хімічна будова. Електронна будова гідроксильної групи. Ізомерія, номенклатура насичених одноатомних спиртів; первинні, вторинні, третинні спирти. Електронна природа водневого зв'язку, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості спиртів: повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами.

Добування та застосування спиртів. Фізіологічна дія спиртів.

Етиленгліколь і гліцерол. Їхні фізичні та хімічні властивості.

Фенол, його склад, будова. Фізичні властивості фенолу. Хімічні властивості: взаємодія з натрієм, розчином лугу, бромною водою, ферум (III) хлоридом, нітрування. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Добування та застосування фенолу.

Тема 3. Альдегіди і кетони.

Склад, хімічна й електронна будова альдегідів і кетонів. Карбонільна група, її особливості. Ізомерія, номенклатура альдегідів і кетонів. Фізичні властивості. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції окиснення і відновлення. Поліконденсація метаналю з фенолом. Добування альдегідів і кетонів. Застосування метаналю, етаналю, пропанону.

Тема 4. Карбонові кислоти та їх похідні

Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості. Фізичні властивості карбонових кислот, їхня номенклатура.

Хімічні властивості карбонових кислот: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями, спиртами. Залежність сили карбонових кислот від складу і будови їхніх молекул. Взаємний вплив карбоксильної і вуглеводневої груп. Багатоманітність карбонових кислот (вищі, ненасичені, двоосновні, ароматичні). Застосування і добування карбонових кислот.

Естери. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова естерів. Гідроліз естерів.

Застосування естерів.

Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз (омилення), гідрування жирів. Переестерифікація жирів. Біодизельне пальне. Біологічна роль жирів.

Тема 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки

Класифікація нітрогеновмісних органічних сполук.

Нітросполуки, їх склад. Найважливіші представники нітросполук, їх застосування.

Аміни, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація, номенклатура. Аміни як органічні основи. Взаємодія амінів з водою і кислотами.

Ароматичні аміни. Анілін, його склад, електронна будова молекули, фізичні властивості.

Хімічні властивості аніліну: взаємодія з мінеральними кислотами, бромною водою, реакція сульфування, окиснення.

Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Добування амінів. Реакція М.Зініна. Значення аніліну в органічному синтезі.

Поняття про анілінові барвники.

Тема 6. Вуглеводи

Класифікація вуглеводів. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширеність у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Циклічні форми глюкози. Поняття про оптичну ізомерію.

Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння (спиртове і молочнокисле), етерифікація та естерифікація. Застосування глюкози, її біологічне значення.

Тема 7. Білки

Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот, номенклатура. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- і карбоксильної груп. Біполярний йон. Пептиди. Пептидний зв'язок. Пептидна група. Добування α -амінокислот, їх біологічне значення.

Білки. Ліпіди. Білки як високомолекулярні сполуки. Рівні структурної організації білків. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції.

Успіхи у вивченні та синтезі білків. Поняття про біотехнологію.

Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.

Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу.

Сахароза, її склад, будова. Фізичні властивості. Поширеність у природі. Хімічні властивості: гідроліз, утворення сахаратів. Добування цукру з цукрових буряків (загальна схема).

Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю.

Целюлоза, її склад. Будова целюлози. Фізичні властивості. Хімічні властивості: окиснення, гідроліз, естерифікація, термічний розклад. Застосування целюлози та її похідних.

Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна.

Тема 8. Полімери.

Особливості високомолекулярних сполук, їхня відмінність від низькомолекулярних сполук.

Класифікація полімерів. Хімічна будова полімерів. Лінійна, просторова та розгалужена будова полімерів. Залежність властивостей полімерів від їхньої будови. Термопластичні й термореактивні полімери.

Методи синтезу високомолекулярних речовин: полімеризація, поліконденсація. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирен, поліакрилова кислота та її похідні, фенолоформальдегідні смоли. Склад, властивості, застосування.

Синтетичні каучуки, їхні властивості та застосування. Гума.

Синтетичні волокна. Поліестерні та поліамідні волокна, їх склад, властивості, застосування.

Поняття про композиційні полімерні матеріали.

Поняття про клеї, герметики, лакофарбові матеріали.

Поняття про маркування пластмас.

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4 – Тематичний план навчальної дисципліни «Органічна хімія»

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль 1. Вуглеводні					
Тема 1. Вуглеводні.	2	Вуглеводні.		Підготувати доповіді на теми: «Основні класи органічних сполук»; «Алкани. Алкени. Алкіни».	10
Тема 2. Оксисполуки та їх похідні.	2	Оксисполуки та їх похідні.		Підготувати доповіді на теми: «Основні класи органічних сполук»; «Алкани. Алкени. Алкіни», «Природні джерела вуглеводнів та їх переробка», «Детонаційна стійкість бензину», «Добування рідкого пального з вугілля та альтернативних джерел»	10
Тема 3. Альдегіди і кетони.	2	Альдегіди і кетони.		Підготувати доповіді на теми: «Основні представники альдегідів та кетонів в біотехнологічному виробництві»;	10
Тема 4. Карбонові кислоти та їх похідні.	2	Карбонові кислоти та їх похідні.		Підготувати доповіді на теми: «Основні представники карбонових кислот»; «Значення карбонових кислот для біотехнології»	
Тема 5. Азотовмісні сполуки. Амінокислоти	2	Азотовмісні сполуки. Амінокислоти		Модуль 2. Біополімери	10

Тема 6. Вуглеводи.	4	Вуглеводи.	Підготувати доповіді на теми: «Основні представники альфа амінокислот в організмі людини. Замінні та незамінні амінокислоти»; «Значення амінокислот у фармації, промисловості», «Синтетичні високомолекулярні сполуки»	10
Тема 7. Білки. Ліпіди.		Білки. Ліпіди.	Підготувати доповіді на теми: «Основні представники вуглеводів в народному господарстві»; «Значення вуглеводів для промисловості та біотехнології»	15
Тема 8. Полімери.	2	Полімери.	Підготувати доповідь на тему «Нітрогеновмісні органічні сполуки». Підготувати реферат на тему «Сучасні уявлення про використання білків та пептидів в народному господарстві та біотехнології».	15
Разом	20		40	90

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5.1 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія»

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-10): відвідування занять (1 бал); захист домашнього завдання (1 балів); обговорення матеріалу занять (1 бал); виконання навчальних завдань (1 бал); завдання самостійної роботи (1 балів); поточна модульна робота (10 балів)	60
Екзамен	40
Разом	100

Таблиця 5.2 – Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія»

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1 Навчальна	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань підвищеної складності	10
2. Науково-дослідна	а) Участь у наукових гуртках	10
	б) Участь у наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	20

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 30 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Дуже добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно достатньо
35–59	FX	Незадовільно з можливістю проведення повторного підсумкового контролю
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. Органічна хімія / С. А. Воронов, В. А. Дончак, А. М. Когут. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 488 с.
2. Голуб О. А. Українська номенклатура в неорганічній хімії / О. А. Голуб. – К. : КУ, 1992. – 52 с.
3. Грищук Б. Д. Задачі та вправи з органічної хімії / Б. Д. Грищук. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. – 144 с.
4. Грищук Б. Д. Лабораторні роботи з органічної хімії / Б. Д. Грищук. – Тернопіль: Астон, 2012. – 206 с.
5. Грищук Б. Д. Органічна хімія: підруч. / Б. Д. Грищук – Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. – 448 с.
6. Ластухін Ю. О. Органічна хімія / Ю. О. Ластухін, С. А. Воронов. – Львів : Центр Європи, 2001. – 863 с.
7. Органічна хімія в галузі: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Василькевич, І. В. Кощій, Ю. Є. Клімко.. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 39 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49989>
8. Хімічні технології органічних речовин : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра спеціальності 161 хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Василькевич, І. В. Кощій.– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 165 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49988>
9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2127107/>
10. <https://www.acs.org/>

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

1. Загальне програмне забезпечення, до якого входить пакет програмних продуктів Microsoft Office.

2. Спеціалізоване програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни, яке включає перелік конкретних програмних продуктів: мультимедійні презентації, програмний засіб «OpenTest 2.0». Тестування проводиться під час проведення занять (поточний контроль) і під час підсумкового контролю знань.

3. Дистанційний курс у системі дистанційного навчання ПУЕТ