

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра органічної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біологічного факультету

/Ярослава ГАСИНЕЦЬ/

«30» 06 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ ОРГАНІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА

Рівень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Біологія
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія органічна та біоорганічна» для здобувачів вищої освіти галузі знань «09 Біологія» спеціальності «091 Біологія та біохімія», освітньої програми «Біологія».

Розробники: Кут Микола Михайлович, доцент кафедри органічної хімії, кандидат хімічних наук

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **органічної хімії**

протокол № 9 від «8» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  Михайло ОНИСЬКО

Схвалено науково-методичною комісією ННІХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Протокол № 10 від «20» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Михайло СЛИВКА

© Кут М.М., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	2-ий	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	3 семестр	
	Лекції:	
	24	
	Практичні (семінарські):	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:	
	20	
Форма підсумкового контролю: комбінований	Самостійна робота:	
	46	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Полягає у вивченні будови та реакційної здатності органічних біологічно-активних речовин, які входять до складу живих організмів та приймають участь у процесах життєдіяльності. При проведенні практичних та лабораторних робіт студент повинен засвоїти номенклатуру та ізомерію органічних речовин, навички по синтезу та дослідженню органічних сполук. Програма складена у відповідності з сучасним рівнем розвитку біоорганічної хімії та вимогам, які ставляться до підготовки фахівців високої кваліфікації.

Цілі: Сформувати поняття про групи органічних речовин, про класифікацію речовин у групах, їх номенклатуру, основні властивості, біологічне значення, поширення у природі, якісні реакції. Дати знання про будову речовин, які складають групи (білки, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, ліпіди, вітаміни, ферменти, гормони) на основі знань про класи органічних сполук.

Знання біоорганічної хімії для розвитку біології, медицини, сільського господарства, промисловості, переробки рослинної та тваринної сировини. Впровадження ферментативних методів синтезу в хімічне виробництво.

Загальні компетентності:

ЗК-03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК-01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК-02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК-03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК-09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК-10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Хімія органічна та біоорганічна» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

ОК 8 Хімія неорганічна

ОК 9 Хімія аналітична

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Біологія», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПР):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	ПРН-06
Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	ПРН-08
Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.	ПРН-11
Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.	ПРН-14

Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.	ПРН-24
---	--------

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Хімія органічна та біоорганічна»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Використання моделей, методів і даних з хімії для навчання та гарантування успішної професійної діяльності.	ПРН-06
Розуміння основних термінів, концепцій, теорій і законів в галузі біології та на межі предметних галузей.	ПРН-08
Розуміння структурної організації біологічних систем на молекулярному рівні.	ПРН-11
У результаті аналізу взаємодій живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою та впливу різних чинників на них, оцінюється їхня роль у трансформації речовин і енергії в біосферних процесах.	ПРН-14
Здатність да аналізу фізико-хімічних властивостей та функціональної ролі біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, а також характеру взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їх будови та енергетики процесів.	ПРН-24

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

Поточне оцінювання рівня засвоєння теми здійснюється на кожному практичному занятті. Рейтингова оцінка формується на основі поточних оцінок та результатів виконання модульних контрольних робіт. Підсумкова оцінка за дисципліну може дорівнювати рейтинговій або ж встановлюватись за підсумками складання заліку чи іспиту. Наявність у студента 100 і більше годин невідпрацьованих практичних і лабораторних занять є невиконанням індивідуального навчального плану, що є підставою для відрахування.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: колоквіум

Форма модульного контролю: модульна контрольна робота

Форма підсумкового семестрового контролю: залік

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	25	100
15	15	15	15	15					

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10		25	100
15	15	15	15	15					

T6, T7 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	3	75	3	75
Модульна контрольна робота	1	25	1	25
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модуль 1. 1,2,3,4,5– 5 б, тах 25 балів (25%)

Модуль 2. 1,2,3,4,5– 5 б, тах 25 балів (25%)

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Модуль 1 і 2.

Модуль 1	Модуль 2	Сума
K1	K2	
тах 100 балів (100%)	тах 100 балів (100%)	тах 200 балів (100%)

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення залікової оцінки – за 100-бальною та недиференційованою шкалою «зараховано», «не зараховано».

Залік складають здобувачі освіти, яких не влаштовує позитивна оцінка, виставлена викладачем за результатами модульних контролів, а також ті, хто отримав оцінку в межах від 35 до 59 балів. Якщо підсумкова модульна оцінка становить не менше 60 балів, то за згодою здобувача вона може бути зарахована як підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни. З метою підвищення рейтингової оцінки здобувач вищої освіти, за бажанням, може скласти залік з дисципліни під час сесії, результат якого визнається остаточним.

До заліку студень допускається у разі, коли його підсумкова модульна оцінка становить не менше 35 балів (за 100-бальною шкалою). Студент не допускається до заліку, якщо його підсумкова модульна оцінка становить менше 35 балів або у випадку, коли в установлені графіком освітнього процесу терміни він не підтвердив опанування на мінімальному рівні очікуваних результатів навчання, оцінювання яких, згідно із робочою програмою навчальної дисципліни, має відбутися впродовж семестру.

Якщо студент не з'явився на залік у визначений час, то у відомості обліку успішності викладач записує його підсумкову модульну оцінку при умові, що вона не менша 60 балів, або «не з'явився», якщо ця оцінка становить менше 60 балів.

Студенти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59 балів або, які за результатами модульних контролів не допущені до їх складання, не з'явилися на залік без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ ЯК НАУКА. КЛАСИФІКАЦІЯ, БУДОВА ТА РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ БІООРГАНІЧНИХ СПОЛУК.

Тема 1. Вступ. Теорія хімічної будови О.М.Бутлерова. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук.

Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Способи зображення органічних молекул. Класифікація органічних сполук за природою функціональних груп і за будовою карбонового скелету. Основні функціональні групи і відповідні їм класи органічних сполук. Номенклатурні системи: тривіальна, раціональна, міжнародна (IUPAC). Основні принципи побудови назв органічних сполук за номенклатурою IUPAC (замісникова і радикально-функціональна номенклатура IUPAC). Поняття про ізомерію органічних сполук, просторова будова молекул. Види структурної ізомерії: ізомерія карбонового скелету, ізомерія положення та ізомерія функціональної групи, таутомерія.

Тема 2. Класифікація хімічних реакцій. Реакційна здатність алканів, алкенів.

Класифікація органічних реакцій за способом розриву та утворення зв'язків (гомолітичні – вільнорадикальні, гетеролітичні – нуклеофільні і електрофільні).

Класифікація органічних реакцій за характером хімічних перетворень: реакції приєднання, заміщення, відщеплення, ізомеризації, циклоприєднання, окиснення, відновлення. Типи механізмів хімічних реакцій. Радикальне заміщення біля насиченого атома вуглецю (S_R). Електрофільне приєднання до ненасичених сполук (A_E). Електрофільне заміщення в ароматичних сполуках. Вплив замісників на реакційну здатність аренів (S_E). Нуклеофільне заміщення біля насиченого атома вуглецю (S_N). Реакції елімінування на прикладі спиртів та гетерофункціональних сполук (E).

Алкани. Гомологічний ряд. Загальна формула. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування алканів: відновлення галогеналканів йодоводнем або воднем на каталізаторі, гідрування алкенів та алкінів, реакція В'юрца, реакція Кольбе, декарбоксілювання натрієвих солей карбонових кислот лугами, метод Фішера-Тропша (каталітичне гідрування карбон (II) оксиду), взаємодія металорганічних сполук з водою. Фізичні властивості алканів. Хімічні

властивості алканів. Реакції радикального заміщення (SR): галогенування, нітрування, сульфохлорування, сульфоокиснення. Окиснення алканів. Крекінг алканів.

Біологічне значення алканів.

Тема 3. Реакційна здатність алкенів та алкінів.

Алкени. Гомологічний ряд алкенів. Загальна формула. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування алкенів: дегідратація спиртів, дегідрогалогенування моногалогеналканів, дегалогенування віцинальних дигалогенопохідних алканів, дегідрування алканів, селективне гідрування алкінів. Фізичні властивості алкенів. Хімічні властивості алкенів: реакції приєднання (гідрування, галогенування, гідратація, гідрогалогенування, приєднання гіпохлоритної кислоти, приєднання мінеральних та слабких карбонових кислот, приєднання спиртів), реакції полімеризації, реакції окиснення (реакція Вагнера, озонування, окиснення киснем в присутності срібного каталізатора, окиснення надкислотами), реакції галогенування за алільним положенням.

Алкіни. Гомологічний ряд алкінів. Загальна формула. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування алкінів: карбідний метод, дегідрогалогенування віцинальних дигалогеналканів, дегалогенування тетрагалогеналканів, алкілювання ацетиленідів лужних металів галогеналканами, піроліз метану. Фізичні властивості алкінів. Хімічні властивості алкінів: реакції електрофільного приєднання (гідрування, галогенування, гідратація (реакція Кучерова), гідрогалогенування, приєднання слабких карбонових кислот та спиртів), реакції заміщення (утворення ацетеленідів), реакції олігомеризації (димеризація, тримеризація, тетрамеризація), реакції окиснення, реакції відновлення.

Біологічне значення алкенів та алкінів.

Тема 4 . Будова та властивості спиртів.

Одноатомні спирти. Загальна формула. Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Методи добування одноатомних спиртів: гідратація алкенів, гідроліз галогеналканів, гідрування карбонільних сполук, гідроліз естерів карбонових кислот, гідроліз етерів, взаємодія карбонільних сполук з магнійорганічними сполуками (реактиви Грін'єра). Фізичні властивості одноатомних спиртів. Хімічні властивості одноатомних спиртів: реакції за участю атома Гідрогену гідроксильної групи (утворення алкоголятів, утворення естерів карбонових кислот), реакції за участю гідроксильної групи (взаємодія з галогеноводневими кислотами, взаємодія з галогенангідрідами мінеральних кислот), дегідратація спиртів (внутрішньомолекулярна та міжмолекулярна дегідратація), реакції окиснення одноатомних спиртів.

Трьохатомні спирти. Гліцерол. Методи добування Гліцеролу: лужний та кислотний гідроліз складних жирів. Хімічні властивості гліцеролу: утворення гліцератів, утворення естерів, окиснення гліцеролу.

Біологічне значення спиртів.

Тема 5. Будова та властивості альдегідів та кетонів.

Альдегіди та кетони. Номенклатура альдегідів та кетонів. Гомологічний ряд альдегідів та кетонів. Ізомерія альдегідів та кетонів. Методи добування альдегідів і кетонів: окиснення спиртів, гідратація алкінів (реакція Кучерова), гідроліз гемінальних дигалогеналканів, піроліз солей карбонових кислот, озоноліз алкенів. Фізичні властивості альдегідів і кетонів. Хімічні властивості альдегідів і кетонів: реакції нуклеофільного приєднання A_N (приєднання ціанідної кислоти, приєднання магнійорганічних сполук (реактивів Грін'єра), приєднання води, приєднання спиртів, приєднання натрій гідрогенсульфіту), реакції приєднання-відщеплення (взаємодія з аміаком, амінами та гідразинами), реакції конденсації (альдольна та кротонова конденсації), реакції заміщення (заміщення карбонільного атома оксигену на галогени, заміщення α -атомів гідрогену на галогени), реакції окиснення, реакції відновлення, реакції полімеризації.

Біологічне значення карбонільних сполук

Тема 6. Будова та властивості карбонових кислот. Вищі жирні кислоти.

Карбонові кислоти. Класифікація. Номенклатура. Гомологічний ряд монокарбонних кислот. Ізомерія. Електронна будова карбоксильної групи та карбоксилат-аніона. Методи одержання монокарбонних кислот: окиснення первинних спиртів та альдегідів, гідроліз гемінальних тригалогеналканів, гідроліз нітрilів, карбоксилювання магнійорганічних сполук (реактивів Гріньяра), окиснення алканів. Фізичні властивості монокарбонних кислот. Монокарбонові кислоти. Гомологічний ряд насичених монокарбонних кислот. Хімічні властивості монокарбонних кислот: а) кислотні властивості (утворення солей карбонних кислот), б) реакції нуклеофільного заміщення (реакція естерифікації, взаємодія з галогенангідридами мінеральних кислот, взаємодія з аміаком та амінами, утворення ангідридів карбонних кислот), в) заміщення атома водороду біля α -атома карбону карбонового скелету кислоти.

Вищі жирні кислоти. Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів.

Біологічне значення карбонних кислот.

Модуль 2. ГЕТЕРОФУНКЦІОНАЛЬНІ БІООРГАНІЧНІ СПЛУКИ. БІОПОЛІМЕРИ ТА ЇХ СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ.

Тема 1. Будова, реакційна здатність та біологічне значення гідрокси- та оксокислот.

Гідроксикислоти. Класифікація. Номенклатура та ізомерія гідроксикислот. Уявлення про стереохімію гідроксикислот. Методи добування гідроксикислот: лужний гідроліз α -галогенкарбонних кислот, окиснення гліколів та гідроксиальдегідів (альдолів), кислотний гідроліз ціангідринів, реакція Реформацького, гідратація α , β -ненасичених карбонних кислот. Фізичні властивості гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот: взаємодія з металами, гідроксидами, неорганічними солями, взаємодія з мінеральними кислотами, взаємодія із спиртами, взаємодія з галогенангідридами мінеральних кислот, окиснення гідроксикислот, специфічні реакції гідроксикислот (відношення гідроксикислот до нагрівання).

Оксокислоти. Класифікація. Номенклатура та ізомерія гідроксикислот. Методи добування оксокислот: окиснення гідроксикислот, гідроліз гемінальних дигалогенкарбонних кислот. Фізичні властивості оксокислот. Хімічні властивості оксокислот: взаємодія з металами, оксидами металів, гідроксидами, неорганічними солями, взаємодія із спиртами, відновлення оксокислот. Ацетооцтовий естер. Хімічні властивості ацетооцевого естеру.

Біологічне значення гідрокси- та оксокислот.

Тема 2. Амінокислоти. Білки.

Амінокислоти. Класифікація. Номенклатура та ізомерія. Стереоізомерія амінокислот. Методи добування амінокислот: дія аміаку на галогенкарбонові кислоти, синтез Штреккера, відновлювальне амінування, приєднання аміаку до α , β -ненасичених карбонних кислот. Фізичні властивості амінокислот. Хімічні властивості амінокислот: амфотерні властивості амінокислот, реакції за амінгрупою (взаємодія з мінеральними кислотами, алкілгалогенідами, галогенангідридами карбонних кислот, нітритною кислотою), реакції за карбоксильною групою (взаємодія з металами, оксидами металів, лугами, солями мінеральних кислот, спиртами, галогенангідридами мінеральних кислот), специфічні реакції α -, β -, γ -амінокислот (відношення амінокислот до нагрівання). Утворення пептидів, уявлення про пептидний синтез.

Біологічне значення амінокислот.

Поняття про пептиди та білки. Пептидний зв'язок. Дипептиди. Поліпептиди. Уявлення про первинну, вторинну, третинну та четвертинну структуру білка.

Тема 3. Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів. Структура і функції ди- та полісахаридів.

Моносахариди. Класифікація, будова і номенклатура. Стереоізомерія. D- і L-ізомери. Способи добування моносахаридів: гідроліз ди- та полісахаридів, оксонітрильний синтез, неповне окиснення багатоатомних спиртів. Фізичні властивості моносахаридів. Хімічні властивості моносахаридів: утворення глікозидів, утворення озонів, утворення естерів, реакції відновлення, реакції окиснення. Види бродіння моносахаридів.

Олігосахариди. Будова. Дисахариди: мальтоза, целобіоза, лактоза, сахароза. Структура та біологічне значення олігосахаридів. Хімічні властивості олігосахаридів.

Полісахариди. Гомоплісахариди: класифікація, структура. Крохмаль, целюлоза.

Біологічне значення вуглеводів.

Тема 4. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.

Класифікація гетероциклів за розміром циклу, природою гетероатома, кількістю гетероатомів та ступенем насиченості. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук.

П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом: пірол, фуран, тіофен. Номенклатура. Будова, методи добування. Хімічні властивості піролу, фурану, тіофену.

П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами: піразол, імідазол, оксазол, тіазол. Основні методи синтезу та хімічні властивості.

Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин та його гомологи. Номенклатура та ізомерія похідних. Хімічні властивості піридину та його похідних.

Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Піримідин: способи побудови піримідинового ядра, засновані на взаємодії сечовини та її похідних. Хімічні властивості піримідину та його похідних.

Тема 5. Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.

Поняття про будову нуклеїнових кислот. Гетероциклічні основи, які входять до складу нуклеїнових кислот. Утворення, будова і номенклатура нуклеозидів. Характер зв'язку нуклеїнової основи з вуглеводним залишком. Нуклеотиди. Будова і номенклатура нуклеозидофосфатів. Відношення до гідролізу. Кофермент АТФ. Рибонуклеїнові (РНК) і дезоксирибонуклеїнові (ДНК) кислоти та їх роль у біосинтезі.

Тема 6. Омилювані та неомилювані ліпіди. Стероїди.

Ліпіди, їх функції та класифікація. Омилювальні ліпіди. Жири. Методи добування жирів. Хімічні властивості жирів. Поняття про воски.

Неомилювані ліпіди. Ізопреноїди. Терпени. Класифікація та номенклатура моно- і біциклічних терпенів. Моноциклічні монотерпени: ментол. Біциклічні терпени: камфора. Синтез камфори. Хімічні властивості камфори.

Поняття про стероїди.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
3-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Вступ. Теорія хімічної будови О.М.Бутлерова. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук.	5	1		1		3
Тема 2. Класифікація хімічних реакцій. Реакційна здатність алканів.	5	1		1		3
Тема 3. Реакційна здатність алкенів та алкінів.	8	2		2		4
Тема 4 . Будова та властивості спиртів.	7	2		2		3

Тема 5. Будова та властивості альдегідів та кетонів.	7	2		2		3
Тема 6. Будова та властивості карбонових кислот. Вищі жирні кислоти.	9	2		2		5
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	43	12		10		21
Модуль 2						
Тема 1. Будова, реакційна здатність та біологічне значення гідроксикислот та оксикислот.	9	2		2		5
Тема 2. Амінокислоти. Білки.	9	2		2		5
Тема 3. Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів. Структура і функції ди- та полісахаридів.	9	2		2		5
Тема 4. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	9	2		2		5
Тема 5. Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.	5	1		1		3
Тема 6. Омилювані та неомилювані ліпіди. Стероїди.	4	1		1		2
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	47	12		10		25
Разом	90	24		20		46

6.3. Теми лабораторних

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Класифікація, номенклатура, ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічних зв'язків. Дослідження реакційної здатності алканів.	2	
2	Дослідження реакційної здатності алкенів та алкінів.	2	
3	Дослідження реакційної здатності спиртів.	2	
4	Дослідження хімічних властивостей альдегідів та кетонів.	2	
5	Дослідження хімічних властивостей карбонових кислот.	2	
6	Будова, реакційна здатність та біологічне значення гідроксикислот та оксокислот.	2	
7	Амінокислоти, білки та пептиди. Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків. Денатурація білків.	2	
8	Дослідження хімічних властивостей моносахаридів. Дослідження структури і функцій ди- та полісахаридів.	2	
9	Дослідження хімічних властивостей біологічно важливих гетероциклічних сполук.	2	
10	Вивчення хімічних властивостей нуклеозидів та нуклеотидів. Дослідження будови та властивостей нуклеїнових кислот.	1	
11	Омилювані та неомилювані ліпіди. Стероїди.	1	
	Разом	20	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Аліциклічні сполуки в природі та техніці. Класифікація: циклопарафіни, циклоолефіни, циклодіолефіни. Класифікація за величиною циклу. Номенклатура. Циклопарафіни. Ізомерія, структурна та просторова. Гіпотеза напруження циклів Басра. Зв'язок між будовою та реакційною здатністю циклопарафінів. Нафта, як джерело добування вуглеводнів. Синтез аліциклічних сполук із дигалогенопохідних, із солей карбонових кислот, малонового естеру. Фізичні та хімічні властивості. Гідрування, дія галогенів, галогеноводнів мінеральних кислот, окиснення.	6	
2	Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Вуглеводні із спряженими подвійними зв'язками: дивініл, ізопрен. Способи добування дивінілу та ізопрену з нафтових газів. Синтез дивінілу із спирту (С.В Лебедєв). Фізичні властивості дієнових вуглеводнів Хімічні властивості. Електрофільне приєднання галогенів, галогеноводнів (1,2-, 1,4-приєднання) до алкадієнів із спряженими подвійними зв'язками. Мезомерний карбокатион. Дієновий синтез. Полімеризація дієнів. Поняття про натуральний та синтетичний каучуки.	4	
3	Ароматичні карбонільні сполуки. Добування гідролізом дигалогенопохідних, окисненням вуглеводнів, спиртів. Р-ції Фріделя-Крафтса та Гатермана. Фізичні та хімічні властивості. Порівняння реакційної здатності жирних та ароматичних карбонільних сполук. Особливі властивості ароматичних альдегідів: р-ція Каніццаро, бензоїнова конденсація. Конденсація Клайзена. Реакція Перкіна. Окиснення. Електрофільне заміщення. Хінони. Класифікація. Добування. Будова та характеристика зв'язків. Хімічні властивості хінонів: утворення хінгідронів, приєднання нуклеофільних реагентів (HCl, HCN). Дієновий синтез.	6	
4	Дикарбонові кислоти. Добування. Фізичні та хімічні властивості. Окремі представники. Карбонтна кислота та її похідні: уретани, уреїди кислот, сечовина.	5	
5	Гомологічний ряд ароматичних карбонових кислот, ізомерія, номенклатура. Способи добування: окисненням ароматичних вуглеводнів, гідролізом галогенопохідних та нітрилів. Фізичні та хімічні властивості. Вплив замісників на реакційну здатність карбоксильної групи. Бензойна кислота. Бензоїлхлорид. Р-ція бензоїлювання. Фталева к-та. Фталевий ангідрид, фталімід.	5	
6	Аміноспирти. Номенклатура. Методи одержання кола міну (2-аміноетанолу). Хімічну властивості аміноспиртів як біфункціональних сполук. Холін та ацетилхолін. Перетворення серин – коламін – холін, які відбуваються у живих організмах під впливом ферментів. Катехоламіни – представники біогенних амінів. Дофамін, норадреналін та адреналін. Біосинтез катехоламінів із	5	

	фенілаланіну. Біомедичне значення. Амінофеноли. Ізомерія та номенклатура. Методи одержання п-амінофенолу із п-нітрофенолу та п-нітрозифенолу. Похідні п-амінофенолу за двома функціональними групами. Медико-біологічне значення.		
7	Сульфанілова кислота. Сульфамідні препарати. Одержання сульфанілової кислоти та її амідів. Стрептоцид – родоначальник сульфамідних препаратів. Окремі представники: етазол, норсульфазол, сульфаніридазол, сульфадиметоксин. Антибактеріальна активність.	5	
8	Семичленні гетеро цикли з двома гетероатомами. Діазепіни. Бензо-1,4-діазепіни як найбільш поширені транквілізатори та анксіолітики.	5	
9	Конденсовані системи гетероциклів. Пурин та його похідні. Амінопохідні пурину, їх таутомерні форми, біохімічне значення. Гідроксипохідні пурину. Метильовані похідні ксантину як фізіологічно активні сполуки.	5	
Разом		46	

6.5. Індивідуальні завдання (у разі потреби)

Не має

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби та обладнання: хімічний посуд (колби, пробірки, скляні палички, мірні циліндри, піпетки, спиртівки), мікроскоп, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.
Програмне забезпечення: комп'ютерні програми для моделювання та набору органічних сполук (ChemDraw).

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Черних В.П., Зименковський Б.С., Грищенко І.С. Органічна хімія: Підручник для фарм.вузів та факультетів: у 3 кн. / за ред. В.П.Черних. – Харків: Основа, 1996.- кн. 1. – 145 с.; кн. 2 – 1996. – 479 с. ; кн. 3.- 1997. – 256 с.
2. Губський Ю.І., Хмелевський Ю.В., Суд арикова Л.Г., Усатенко О.К. Біорганічна хімія / за ред. Ю.І.Губського – К.: вища школа, 1997. – 285 с.
3. Ластухін Ю.О., Воронов С. А. Органічна хімія . – Львів: Центр Європи, 2006. – 864 с.
4. Бобівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія . – К.: Перун, 2003. – 543 с.
5. Лендел В.Г., Балог І.М., Хрипак Н.П., Онисько М.Ю., Сливка М.В., Русин І.Ф.// Біорганічна хімія: Навчальний посібник. – Видання третє, перероблене та доповнене. – Ужгород; ВАТ «Патент», 2014. – 355с.
6. Фаринюк Ю.І., Сливка М.В. Органічна хімія аліфатичних сполук: Навчальний посібник для студентів хімічного факультету спеціальності: Екологія та охорона навколишнього середовища. – Ужгород В-во УжНУ «Говерла», 2019. – 243 с.

Допоміжна література

1. Лендел В.Г., Балог І.М., Онисько М.Ю., Різак Г.В. Навчальний посібник «Біорганічна хімія».- Ужгород. В-во «Патент», 2003.- 216с.
2. О.В.Стеценко, Р.П.Виноградова. Біорганічна хімія. / К.: Вища школа, 1992. – 327с.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами(Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)