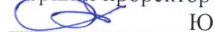


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

 Ю. В. Котляр

«__» _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Органічна хімія»

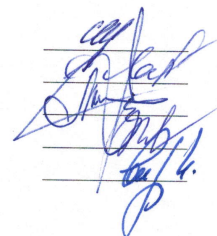
Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»

(Нормативна навчальна дисципліна)

Розробник
В.о. завідувача кафедри розробника
Гарант освітньої програми
В.о.директора інституту
Т.в.о.начальника НМВ

Лебідь С. Г.
Ларичева О. М.
Шмалько О.О.
Терентьева Н. О.
Шкірчак С. І.



Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Органічна хімія	
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	Фармація	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	1–2-й	
Навчальний рік	2023–2024	
Номери семестрів/триместрів:	Денна форма	Заочна форма
	2–3-й	–
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	8 кредитів / 240 годин	
Структура курсу: – лекції – практичні заняття (семінарські, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	36 год. 72 год.	–
	132 год.	
Відсоток аудиторного навантаження, %	45	–
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)	атестація	–
Форма підсумкового контролю	екзамен	–

Програма вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Фармація» (ОПП «Фармація»), галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація».

Опис навчальної дисципліни. Органічна хімія як навчальна дисципліна є однією з фундаментальних дисциплін у системі вищої фармацевтичної освіти. Організація навчального процесу здійснюється за європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою (ЄКТС).

Навчальна дисципліна «Органічна хімія» викладається для студентів першого-другого курсів денної форми навчання. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 8,0 кредитів ЄКТС – 240 годин (108 аудиторних і 132 години самостійної роботи студента для денної форми навчання). Програма дисципліни структурована на два блоки, до складу яких входять чотири розділи.

Дисципліна «Органічна хімія» спрямована на систематичне вивчення закономірностей хімічної поведінки органічних сполук у взаємозв'язку з їх будовою і формування на цій основі творчого хімічного мислення, необхідного для успішного освоєння профільних дисциплін, а також для практичної діяльності.

Підготовка фахівців, яким потрібні знання органічної хімії, вимагає не тільки теоретичної підготовки, але і різнобічних практичних навичок і вмінь у проведенні хімічного експерименту.

Завдання органічної хімії полягають у:

- визначенні структури органічних молекул як природних, так і синтетичних;
- вивченні та розумінні хімічних перетворень органічних молекул на основі знань природи функціональних груп;
- виявленні залежності між молекулярною, електронною будовою органічних молекул та фізіологічними, зокрема фармакологічними, ефектами, а також виявленні закономірностей їх перетворень;

- вивченні аспектів виділення, очистки та аналізу органічних сполук.

Предметом вивчення дисципліни є:

- молекулярна будова органічних сполук;
- фізичні та хімічні властивості органічних сполук;
- типи хімічних реакцій;
- реакційна здатність різних класів органічних сполук;
- біологічна активність органічних сполук;
- залежність між структурою та властивостями органічних сполук, у тому числі метаболітів та лікарських засобів;
- методи виділення, очистки, аналізу органічних сполук.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни «Органічна хімія» безпосередньо спирається на основи органічної хімії в обсязі середньої освіти, а також основи елементарної математики і фізики. Знання теоретичних основ органічної хімії необхідні для більш глибокого вивчення аналітичної, фізичної та колоїдної, фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії, фармакогнозії та технології ліків.

Розділ 2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Органічна хімія» є:

- засвоєння студентами закономірностей стосовно хімічних властивостей органічних сполук у взаємозв'язку з їхньою будовою і на цій основі розуміння біохімічних процесів, які мають місце у біологічних системах;
- ознайомлення з основними методами синтезу органічних сполук як основної передумови для розуміння принципів створення нових біологічно активних речовин;
- здобуття практичних навичок, які допоможуть студентові в майбутньому засвоїти методи стандартизації та контролю якості лікарських препаратів;
- розкриття практичних аспектів органічної хімії, шляхів і методів використання її досягнень у фармацевтичній практиці.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Органічна хімія» є:

- навчити студентів загальним принципам оцінки хімічних властивостей органічних сполук, покладених в основу синтезу і аналізу органічних речовин;
- розкрити практичні аспекти органічної хімії, шляхи і методи використання її досягнень у фармацевтичній практиці.

Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПП «Фармація».

Згідно з вимогами ОПП дисципліна забезпечує набуття студентами наступних **компетентностей**:

- **інтегральна** – здатність розв'язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів органічної хімії; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії;
- **загальні** (відповідає загальним компетентностям ОПП ЗК 1,3,5...10):
 - ✓ здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
 - ✓ здатність спілкуватися державною та іншою мовою як усно, так і письмово;
 - ✓ вміння виявляти та вирішувати проблеми;
 - ✓ здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
 - ✓ здатність до міжособистісної взаємодії та командної роботи;
 - ✓ здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо;
 - ✓ здатність вчитися і бути сучасно навченим;
 - ✓ здатність приймати обґрунтовані рішення;
- **спеціальні (фахові, предметні)** (відповідає фаховим компетентностям ОПП ФК 2, 7, 8, 11, 12, 14):
 - ✓ здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки;
 - ✓ здатність виробляти (виготовляти) лікарські засоби в умовах аптеки та виконувати технологічні операції у процесі промислового виробництва лікарських засобів;
 - ✓ здатність виконувати завдання щодо забезпечення якості (у тому числі контролю) лікарських засобів, зокрема забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та виробів медичного призначення відповідно до їх фізико-хімічних властивостей;
 - ✓ здатність надавати домедичну допомогу;
 - ✓ здатність проводити дослідження у практичній професійній діяльності на відповідному рівні, зокрема визначати лікарські засоби та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольних сп'янінь;

✓ здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю.

Результати навчання

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Органічна хімія» (відповідає програмним результатам навчання ОПІ ПРН 1, 2, 5, 8, 9, 18, 19):

- застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності;
- уміння спілкуватись науковою та професійною мовою, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією із поширених європейських мов;
- аналізувати тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела;
- демонструвати знання фармацевтичного порядку і санітарно-гігієнічного режиму, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища, основ безпеки життєдіяльності, охорони праці та пожежної безпеки фармацевтичної промисловості і підприємств оптового та роздрібного фармацевтичного сектору;
- ідентифікувати основні закономірності технологічних процесів, пов'язаних з промисловим/аптечним виробництвом (виготовленням) лікарських засобів. Виготовляти лікарські засоби з урахуванням особливостей технологічного процесу в умовах аптек;
- демонструвати знання основ фармацевтичної системи якості при промисловому виробництві ліків та в умовах виробничої аптеки. Проводити заходи щодо забезпечення якості лікарських засобів на стадіях виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації;
- проводити дослідження різних процесів фармацевтичної діяльності, складність яких відповідає певному рівню виконуваних функцій;
- проектувати майбутню професійну діяльність з урахуванням її значущості для здоров'я людини та напрямків розвитку фармацевтичної галузі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія» студент має **знати:**

- основні принципи класифікації, номенклатури та структурної ізомерії органічних сполук;
- типи хімічних зв'язків, спряжені системи, електронні ефекти, кислотність та основність органічних сполук як базову основу їх реакційної здатності;
- принципи класифікації органічних реакцій за напрямком, способом розриву зв'язку та механізмом їх перебігу;
- будову, номенклатуру, ізомерію, способи добування та хімічні властивості вуглеводнів, галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісних похідних вуглеводнів, гетерофункціональних сполук, гетероциклічних сполук, біополімерів та біорегуляторів;
- назви та призначення хімічного та лабораторного обладнання;

вміти:

- трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування органічних речовин у фармації та медицині;
- застосовувати теоретичні основи органічної хімії і набуті експериментальні навички при вивченні профільних дисциплін;
- користуватись хімічною та довідковою літературою, працювати з табличним та графічним матеріалом;
- складати окремі лабораторні установки;
- очищувати рідкі і кристалічні органічні сполуки, встановлювати їх чистоту;
- визначати фізичні константи органічних сполук;
- проводити елементний аналіз;
- користуватися лабораторними способами добування окремих органічних сполук;
- проводити якісні реакції на кратний зв'язок та основні функціональні групи;

– самостійно проводити синтез та аналіз запропонованої органічної сполуки.

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Назви блоків, розділів та тем	Кількість годин для форми навчання			
	денна			
	усього	у тому числі:		
л		пр.	с.р.	
Блок 1. Будова органічних сполук. Вуглеводні та їх галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні похідні				
<i>Розділ 1. Номенклатура, класифікація, методи встановлення будови та очистка органічних сполук. Реакційна здатність вуглеводнів</i>				
Тема 1. Вступ. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук	7	1	2	4
Тема 2. Типи хімічних зв'язків та взаємний вплив атомів у молекулах органічних сполук. Ознайомлення з лабораторним обладнанням та хімічним посудом	7	1	2	4
Тема 3. Методи виділення та очистки органічних сполук. Визначення фізико-хімічних констант органічних сполук	6	–	2	4
Тема 4. Просторова будова біологічно активних сполук	7	1	2	4
Тема 5. Встановлення будови органічних сполук. Класифікація органічних реакцій та реагентів. <i>Контрольна робота № 1 за темами 1–5</i>	7	1	2	4
Тема 6. Насичені вуглеводні (алкани, циклоалкани)	10	2	4	4
Тема 7. Ненасичені вуглеводні (алкени, алкіни, алкадієни)	8	2	2	4
Тема 8. Моноядерні арени	7	1	2	4
Тема 9. Багатоядерні арени. Небензоїдні ароматичні сполуки. <i>Контрольна робота № 2 за розділом 1</i>	9	1	4	4
<i>Розділ 2. Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки</i>				
Тема 10. Галогенопохідні вуглеводнів. Методи галогенування органічних сполук	8	2	2	4
Тема 11. Одноатомні спирти, етери. Методи галогенування (продовження)	8	2	2	4
Тема 12. Багатоатомні спирти, феноли, нафтоли, тіоспирти	8	2	2	4
Тема 13. Аміни. Кислотність та основність органічних сполук	6	1	2	3
Тема 14. Нітросполуки. Методи нітрування органічних сполук	7,5	0,5	2	5
Тема 15. Діазо- та азосполуки. Методи нітрування (продовження)	6,5	0,5	2	4
Тема 16. Азобарвники. Методи діазотування та азосполучення. <i>Контрольна робота № 3 за</i>	8	–	2	6

<i>розділом 2</i>				
Разом за блоком 1	120	18	36	66
Блок 2. Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори				
<i>Розділ 3. Біологічно важливі карбонільні сполуки. Гетерофункціональні сполуки</i>				
Тема 17. Альдегіди та кетони	8	2	2	4
Тема 18. Одноосновні карбонові кислоти	7	1	2	4
Тема 19. Двоосновні карбонові кислоти. Методи ацилювання	7	1	2	4
Тема 20. Функціональні похідні карбонових кислот. Мила. Твіни. Воски. Похідні карбонатної кислоти. Методи ацилювання (продовження)	8	2	2	4
Тема 21. Галогено-, гідрокси- та оксокислоти	7	1	2	4
Тема 22. Аміноспирти, амінофеноли, амінокислоти	7	1	2	4
Тема 23. Похідні <i>n</i> -амінобензойної та сульфанілової кислот. Методи сульфування. <i>Контрольна робота № 4 за розділом 3</i>	8	–	4	4
<i>Розділ 4. Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди. Природні біополімери та біорегулятори</i>				
Тема 24. П'ятичленні гетероцикли	8	2	2	4
Тема 25. Шестичленні гетероцикли	8	1	2	5
Тема 26. Конденсовані та семичленні гетероцикли. Алкалоїди	7	1	2	4
Тема 27. Моносахариди	7	1	2	4
Тема 28. Ди- і полісахариди	7	1	2	4
Тема 29. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди. Білки	7	1	2	4
Тема 30. Нуклеїнові кислоти	7	1	2	4
Тема 31. Омилювальні ліпіди. Простагландини	8	1	2	5
Тема 32. Неомилювальні ліпіди (терпени, каротиноїди, стероїди). <i>Контрольна робота № 5 за розділом 4</i>	9	1	4	4
Разом за блоком 2	120	18	36	66
Усього годин	240	36	72	132
Підсумковий контроль	екзамен			

Розділ 4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій

№ з/п	Тема заняття / план
1	Тема 1. Вступ до органічної хімії Предмет і завдання органічної хімії. Органічна хімія як базова дисципліна в системі фармацевтичної освіти. Теорія хімічної будови органічних сполук.
2	Тема 2. Номенклатура та класифікація органічних сполук Класифікація органічних сполук. Основні функціональні групи і класи органічних сполук. Ізомерія органічних сполук. Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах. Електронна будова органічних сполук. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний і мезомерний ефекти.
3	Тема 3. Будова органічних сполук. Ефекти в органічній хімії Просторова будова органічних сполук. Класифікація органічних реакцій і реагентів. Типи органічних реакцій і типи механізмів реакцій.
4	Тема 4. Насичені вуглеводні Вуглеводні. Будова алканів, тетраедрична конфігурація sp^3 -гібридного атома Карбону. Утворення σ -зв'язків. Характеристика параметрів ковалентних зв'язків. Поняття про конформаційну ізомерію. Гомологічний ряд. Номенклатура алканів. Ізомерія. Фізичні властивості. Хімічні властивості алканів. Реакції радикального заміщення (S_R). Поняття про ланцюгові процеси. Окиснення. Крекінг. Ідентифікація алканів. Будова. Класифікація за розміром циклу (малі, звичайні, середні, макроцикли) та кількістю циклів. Номенклатура циклоалканів. Ізомерія. Хімічні властивості. Особливості малих циклів (реакції приєднання). Реакції заміщення в середніх циклах. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
5	Тема 5. Ненасичені вуглеводні Алкени. Будова та конфігурація sp^2 -гібридного атома Карбону. π -Зв'язок. Гомологічний ряд. Номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості алкенів. Хімічні властивості. Полімеризація алкенів. Поняття про високомолекулярні сполуки. Поліетилен. Застосування окремих представників у фармації та медицині. Алкіни. Гомологічний ряд. Номенклатура та ізомерія алкінів. Будова потрійного зв'язку. Конфігурація sp -гібридного атома Карбону. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Ідентифікація ненасичених вуглеводнів. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
6	Тема 6. Алкадієни Типи дієнів. Будова. Номенклатура. Хімічні властивості. Спряжені дієни. Особливості реакцій електрофільного приєднання (A_E). Полімеризація 1,3-дієнів (бутадієн, ізопрен). Застосування у фармації та медицині
7	Тема 7. Моноядерні ацени Сучасні уявлення про будову бензену. Ароматичність. Критерії ароматичності. Правило Хюккеля. Гомологічний ряд аценів. Ізомерія. Номенклатура. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E) – галогенування, нітрування, сульфування, алкілювання, ацилювання. Правила орієнтації в бензенове ядро. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на напрям та швидкість реакцій електрофільного заміщення. Узгоджена та неузгоджена орієнтація. Реакції приєднання, характерні для аценів (гідрогенізація, приєднання хлору). Окиснення аценів. Поняття про багатоядерні ацени. Нафтален. Фенантрен. Будова, ароматичні властивості. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
8	Тема 8. Галогенопохідні вуглеводнів (моногоалогенопохідні, полігалогенопохідні) Галогенопохідні вуглеводнів. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення та елімінування.

	Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Галогеноалкани. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Особливість хімії галогеноаренів. Ідентифікація галогенопохідних вуглеводнів. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
9	Тема 9. Одноатомні спирти (гідроксипохідні вуглеводнів: одноатомні спирти, етери) Спирти. Будова, класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні властивості. Одноатомні спирти. Хімічні властивості. Метанол. Етанол. Фізіологічна дія спиртів на організм людини. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
10	Тема 10. Гідроксипохідні вуглеводнів та їх тіоаналоги: багатоатомні спирти, феноли, нафтоли, тіоспирти Багатоатомні спирти. Хімічні властивості гліколів та гліцерину. Феноли. Класифікація. Номенклатура. Будова. Хімічні властивості. Багатоатомні феноли. Етери. Будова. Номенклатура. Ізомерія. Фізичні та хімічні властивості. Ідентифікація етерів. Застосування окремих представників у фармації та медицині.
11	Тема 11. Карбонові кислоти Карбонові кислоти та їх класифікація. Електронна будова карбоксильної групи. Монокарбонові кислоти. Гомологічний ряд. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Ароматичні карбонові кислоти. Особливості властивостей. Бензойна кислота. Дикарбонові кислоти: гомологічний ряд, будова, номенклатура та ізомерія. Властивості. Ідентифікація карбонових кислот. Естери. Характеристика естерів. Номенклатура. Будова. Хімічні властивості. Поняття про жири (триацилгліцерини). Аміді. Будова. Номенклатура. Кислотно-основні властивості. Вугільна кислота та її функціональні похідні. Застосування окремих представників у медицині, фармації.
12	Тема 12. Гетерофункціональні сполуки Гетерофункціональні сполуки: галогено-, гідрокси- та оксокислоти. Класифікація. Номенклатура. Будова. Загальні поняття про оптичну ізомерію. Хімічні властивості. Молочна, винна, яблучна, лимонна кислоти. Їх застосування у фармації. Фенолокислоти. Номенклатура та ізомерія. Саліцилова кислота. Хімічні властивості саліцилової кислоти. Лікарські препарати на основі саліцилової кислоти та їх фармакологічна дія на організм. Амінокислоти. Номенклатура та ізомерія. Хімічні властивості. Лікарські препарати. Пептиди та білки.
13	Тема 13. Ліпіди Будова і властивості нейтральних ліпідів. Залежність біологічної активності від просторової будови ліпідів. Хімічні властивості ліпідів та їх біологічне значення. Механізми реакцій різних класів ліпідів, їх перетворення в біологічних системах. Вищі жирні кислоти як складові нейтральних ліпідів. Практичне вивчення властивостей ненасичених ліпідів. Будова і властивості фосфоліпідів.
14	Тема 14. Вуглеводи Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Азини: піридин, хінолін, ізохінолін, акридин. Будова, ароматичність. Хімічні властивості піридину. Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетеро атомами. Діазини. Властивості. Найважливіші похідні піримідину. Конденсовані системи гетеро циклів. Пурін: будова, ароматичність. Гідроксипохідні пурину. Метильні похідні ксантину.
15	Тема 15. Гетероциклічні сполуки П'ятичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами. Гетероциклічні сполуки: класифікація. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Будова. Ароматичність. Хімічні властивості. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Азоли. Будова. Ароматичність. Номенклатура. Основні принципи номенклатури. Хімічні властивості. Найважливіші похідні піразолу.
16	Тема 16. Гетероциклічні сполуки Шестичленні гетероцикли з одним і двома гетероатомами. Конденсовані та семичленні

	гетероцикли. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Азини: піридин, хінолін, ізохінолін, акридин. Будова, ароматичність. Хімічні властивості піридину. Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетеро атомами. Діазини. Властивості. Найважливіші похідні піримідину. Конденсовані системи гетероциклів. Пурин: будова, ароматичність. Гідрооксипохідні пурину. Метильні похідні ксантину.
17	Тема 17. Алкалоїди Характеристика поняття «алкалоїди». Класифікація алкалоїдів за будовою. Основні властивості алкалоїдів. Їх здатність до солетворення.
18	Тема 18. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди. Білки. Нуклеїнові кислоти Будова α -амінокислот. Класифікація амінокислот. Загальні властивості амінокислот. Хімічні реакції α -амінокислот in vivo та in vitro. Реакції якісного та кількісного визначення α -амінокислот. Реакції поліконденсації з утворенням пептидів. Вивчення методу якісного складу нуклеопротеїдів. Будова та функції нуклеїнових кислот.

4.2. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

Практичні заняття за методикою їх організації є лабораторними, бо передбачають: лабораторні дослідження по добуванню та виявленню певних класів органічних сполук за властивостями їх функціональних груп, проведення якісних реакцій, проведення синтезів органічних сполук, їх виділення і очистки, встановлення фізико-хімічних констант.

Структура організації практичних занять включає:

- фронтальне опитування (усне та тестові завдання);
- обговорення і пояснення найбільш складних питань теми;
- виконання практичних (лабораторних) робіт;
- підсумок заняття.

№ з/п	Тема заняття / план
1	Заняття 1. Техніка безпеки та охорона праці в лабораторії органічної хімії
2	Заняття 2. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук
3	Заняття 3. Насичені вуглеводні
4	Заняття 4. Типи хімічних зв'язків та взаємний вплив атомів у молекулах органічних сполук. Ознайомлення з лабораторним обладнанням та хімічним посудом
5	Заняття 5. Методи виділення та очистки органічних сполук. Визначення фізико-хімічних констант органічних сполук
6	Заняття 6. Просторова будова біологічно-активних сполук
7	Заняття 7. Встановлення будови органічних сполук
8	Заняття 8. Ненасичені вуглеводні. Алкени
9	Заняття 9. Ненасичені вуглеводні. Алкадієни
10	Заняття 10. Алкіни
11	Заняття 11. Моноядерні ацени
12	Заняття 12. Моноядерні ацени
13	Заняття 13. Багатоядерні ацени
14	Заняття 14. Галогенопохідні вуглеводнів
15	Заняття 15. Методи галогенування органічних сполук
16	Заняття 16. Одноатомні спирти
17	Заняття 17. Багатоатомні спирти
18	Заняття 18. Феноли
19	Заняття 19. Узагальнення знань з органічної хімії (1 семестр вивчення)
20	Заняття 20. Монокарбоніві кислоти
21	Заняття 21. Дикарбоніві кислоти

22	Заняття 22. Гетерофункціональні сполуки
23	Заняття 23. Природні амінокислоти
24	Заняття 24. Пептиди
25	Заняття 25. Білки
26	Заняття 26. Омилювальні ліпіди
27	Заняття 27. Неомилювальні ліпіди.
28	Заняття 28. Моносахариди
29	Заняття 29. Ди-та полісахариди
30	Заняття 30. П'ятичленні гетероцикли
31	Заняття 31. Шестичленні гетероцикли
32	Заняття 32. Конденсовані гетероцикли (1 частина Алкалоїди)
33	Заняття 33. Конденсовані гетероцикли (2 частина Нуклеїнові кислоти)
34	Заняття 34. Нуклеїнові кислоти. Коферменти: нуклеїнові кислоти, нуклеотиди
35	Заняття 34. Нуклеїнові кислоти. Коферменти: коферменти, АТФ
36	Заняття 36. Узагальнення знань з органічної хімії (2 семестр вивчення)

4.3. Самостійна робота

Перелік завдань для самостійної роботи студентів є складовою методичного забезпечення дисципліни, а їх зміст та форма має відповідати тематиці самостійної роботи з курсу «Органічної хімії» і «Положенню про організацію освітнього процесу ЧНУ ім. Петра Могили».

Самостійна робота студентів виконується у вигляді підготовки до практичних занять (підготовка-конспектування теоретичних питань згідно тематичного плану, виконання ситуаційних задач, опанування навичками згідно з темою заняття, написання рефератів, створення електронних варіантів схем та навчальних таблиць, створення мультимедійних презентацій, анімацій, фільмів, моделей, участь у науковому дослідженні тощо).

№ з/п	Тема	Кількість годин СРС
Блок 1. Будова органічних сполук.		
Вуглеводні та їх галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні похідні		
<i>Розділ 1. Номенклатура, класифікація, методи встановлення будови та очистка органічних сполук. Реакційна здатність вуглеводнів</i>		
1	Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук	4
2	Типи хімічного зв'язку. Кванто-механічні основи теорії хімічного зв'язку. Види гібридизації атомних орбіталей Нітрогену, Оксигену. Основні характеристики ковалентних σ - і π -зв'язків. Електронні ефекти. Взаємний вплив атомів у молекулах	4
3	Методи виділення та очищення органічних сполук.	4
4	Конформаційні та конфігураційні ізомери. Проекції Ньюмена та Фішера. Енантіомери. Діастереомери	4
5	Фізичні методи дослідження органічних сполук	4
6	Типи хімічних реакцій та їхні механізми. Енергетичні умови перебігу реакцій	4
7	Реакції полімеризації та поліконденсації	4
8	Стабільність багатоядерних аренів у залежності від числа циклів та їх взаємного розташування. Небензоїдні ароматичні системи	4
9	Трифенілметанові барвники	4
<i>Розділ 2. Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки</i>		

10	Реакційна здатність галогенопохідних вуглеводнів у залежності від природи галогену та вуглеводневого радикалу	4
11	Добування та властивості нафтолів	4
12	Методи ідентифікації ароматичних та аліфатичних амінів	4
13	Фізичні основи хромофорно-ауксохромної теорії барвності. Будова азобарвників	4
14	Сильні та слабкі кислоти та основи	5
15	Теоретичні і практичні аспекти реакцій окиснення і відновлення різних класів органічних сполук	5
16	Взаємозв'язок між кислотністю та основністю органічних сполук. Амфотерність	4
Разом за блоком 1		66
Блок 2. Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори		
<i>Розділ 3. Біологічно важливі карбонільні сполуки. Гетерофункціональні сполуки</i>		
17	Реакція альдольної конденсації, проведення та аналогії in vivo	4
18	Реакції декарбоксілювання карбонових кислот та їх роль в організмі	4
19	Специфічні властивості біфункціональних карбонових кислот	4
20	Властивості Функціональних похідних карбонових кислот. Мила. Твіни. Воски	4
21	Лікарські препарати структурною основою яких є фрагменти молекул альдегідів, карбонових кислот та гетеро функціональних сполук	4
22	Похідні <i>n</i> -амінобензойної та сульфанілової кислот. Методи сульфування	4
23	Стереохімія гідрокси- та амінокислот	4
<i>Розділ 4. Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди. Природні біополімери та біорегулятори</i>		
24	Три-, чотири- та семичленні гетероцикли	4
25	Ідентифікація найбільш важливих моноциклічних і конденсованих біциклічних гетероциклічних систем	5
26	Лікарські препарати на основі піридинкарбонових кислот	4
27	Будова гетерополісахаридів та їх роль в організмі	4
28	Ментан та його похідні, синтез, будова та практичне значення	4
29	Нуклеїнові кислоти. Процес передачі генетичної інформації	4
30	Фосфоліпіди. Будова, властивості та біологічна роль	5
31	O- та N-глікозиди. Знаходження в природі та біологічна активність	4
32	Простагландини, класифікація та біологічна роль	4
Разом за блоком 2		66
Усього по дисципліні		132

4.4. Методи навчання

Комплексне використання різноманітних методів організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання й мотивації їх навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця в сфері фармації з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу. З метою формування професійних компетенцій фахівця в сфері фармації застосовуються методи роботи в групах на практичних заняттях з дисципліни. Також здійснюється опрацювання дискусійних питань.

4.5. Забезпечення освітнього процесу

Програмне забезпечення:

- мультимедійний супровід матеріалів лекцій та практичних занять;
- комплект наукових, навчальних та навчально-методичних відеофільмів;
- демонстраційні екрани, ноутбуки, файли у Power Point та Word з тестовими задачами для практичних та підсумкових занять;
- лабораторне устаткування (спектрофотометри, іонометри, ультрацентрифуги, аналітичні ваги, термостати, нагрівальні прилади, термометри, скляний лабораторний посуд в асортименті тощо), матеріали та реактиви для навчального лабораторного експерименту;
- екзаменаційні білети та набори тестових завдань;
- збірники лекцій (текст) з органічної хімії, методичних вказівок до практичних робіт та завдання до самостійної роботи, що викладені на сайті <https://moodle3.chmnu>.

Розділ 5. Підсумковий контроль

Перелік практичних навичок та знань, якими повинен оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни

1. Вміти користуватись хімічною та довідковою літературою, працювати з табличним і графічним матеріалом.
2. Знати назви та призначення хімічного посуду та лабораторного обладнання.
3. Вміти складати окремі лабораторні установки.
4. Володіти методами очищення рідких і кристалічних органічних сполук та вміти установити їх чистоту.
5. Вміти визначати фізичні константи органічних сполук (температуру плавлення, температуру кипіння, питоме обертання).
6. Проводити елементний аналіз органічних сполук (Карбону, Гідрогену, Сульфуру, Нітрогену, галогенів).
7. Знати лабораторні способи добування окремих органічних сполук.
8. Знати якісні реакції на кратний зв'язок та основні функціональні групи (галоген, аміногрупу, спиртовий та фенольний гідроксили, альдегідну, кетонну, карбоксильну групи).
9. Володіти окремими фізико-хімічними методами ідентифікації органічних сполук.
10. Самостійно проводити синтез і аналіз запропонованої органічної сполуки.

Перелік питань, що виносяться на екзамен

1. Види гібридизації атомних орбіталей Карбону, Нітрогену, Оксигену. Ковалентні σ - і π - зв'язки. Електронна будова подвійних і потрійних Карбон-карбонівих зв'язків.
2. Спряжені системи. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний та мезомерний ефекти. Електронодонорні та електроно-акцепторні замісники.
3. Визначення понять «кислота» і «основа» за теорією Бренстеда. Типи органічних кислот. Залежність кислотності органічних сполук від їх будови і природи розчинника.
4. Типи органічних основ. Фактори, які впливають на силу основ. Електронна теорія кислот і основ (теорія Льюїса).
5. Номенклатура, будова, ізомерія, способи добування алканів. Хімічні властивості. Реакції S_R .
6. Циклоалкани. Номенклатура, будова, добування, хімічні властивості. Конформації циклопентану і циклогексану.
7. Циклоалкани з малими циклами (циклопропан, циклобутан). Реакції приєднання та заміщення.
8. Будова, номенклатура, ізомерія, способи добування алкенів. Хімічні властивості. Механізм реакції приєднання (A_E). Правило Марковникова.
9. Класифікація, будова та номенклатура алкадієнів. Спряжені дієни. Особливості реакцій приєднання. Реакції полімеризації.
10. Будова, ізомерія, номенклатура та способи добування алкінів. Хімічні властивості алкінів. Реакції приєднання та заміщення (CN -кислотність).
11. Електронна будова бензену. Ароматичність. Номенклатура та ізомерія похідних бензену. Хімічні властивості бензену. Механізм електрофільного заміщення (S_E).
12. Правила орієнтування у бензеновому ядрі. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на реакційну здатність бензену.
13. Конденсовані арени. Будова нафталену, антрацену, фенантрени. Хімічні властивості нафталену. Правила орієнтування у нафталеновому ядрі.
14. Неконденсовані арени: біфеніл, дифенілметан, трифенілметан. Будова та номенклатура їх похідних.
15. Хімічні властивості дифенілметану. Реакції заміщення.

16. Хімічні властивості трифенілметану. Стійкість карбокатиону, карбаніону та трифенілметильного радикалу. Діамантовий зелений.

17. Номенклатура та ізомерія галогенопохідних вуглеводнів аліфатичного і ароматичного рядів.

18. Основні способи добування моно-, ди- і полігалогеналканів та галогенаренів.

19. Хімічні властивості галогеналканів і галогенаренів. Різниця в рухливості галогену. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення (S_N) та елімінування (E) в ряду галогеналканів.

20. Будова, номенклатура та ізомерія ненасичених галогенопохідних. Хімічні властивості. Рухливість галогену при sp^3 - та sp^2 -гібридизованому атомі Карбону.

21. Номенклатура, ізомерія та способи добування нітросполук. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості нітросполук аліфатичного та ароматичного рядів.

22. Реакція Зініна. Реакції ідентифікації первинних, вторинних та третинних нітросполук.

23. Аміни. Будова, номенклатура, ізомерія. Способи добування аліфатичних і ароматичних амінів. Хімічні властивості. Основні властивості, нуклеофільність. Реакції алкілування і ацилування.

24. Якісні реакції на первинні, вторинні, третинні аміни аліфатичного та ароматичного рядів. Вплив аміногрупи в ароматичних амінах на реакційну здатність бензенового ядра.

25. Діазосполуки. Реакція діазотування. Будова солей діазонію. Хімічні властивості діазосполук. Реакції з виділенням та без виділення азоту.

26. Будова, класифікація, ізомерія та номенклатура спиртів. Способи добування одно-, дво-, триатомних і ненасичених спиртів.

27. Хімічні властивості одно-, дво- і триатомних спиртів. Якісні реакції, ідентифікація етанолу.

28. Ненасичені спирти. Особливості хімічної поведінки.

29. Ароматичні спирти (бензиловий спирт). Реакції за участю гідроксильної групи та бензольного кільця.

30. Будова, ізомерія та номенклатура етерів (простих ефірів). Способи добування. Хімічні властивості.

31. Тіоспирти та тіоетери. Номенклатура, способи добування, хімічні властивості.

32. Будова, класифікація, номенклатура та способи добування фенолів. Порівняльна характеристика кислотних властивостей одно-, дво-, триатомних фенолів.

33. Хімічні властивості фенолу. Реакції за гідроксильною групою та бензеновому ядру. Вплив фенольного гідроксилу на реакційну здатність бензенового ядра. Якісні реакції.

34. Аміноспирти та амінофеноли. Добування, хімічні властивості.

35. Будова, класифікація і номенклатура альдегідів та кетонів аліфатичного і ароматичного рядів.

36. Хімічні властивості альдегідів та кетонів.

37. Реакції за карбонільною групою (механізм реакцій нуклеофільного приєднання, приєднання-відщеплення), α -атому Карбону, альдольна та кротонова конденсації, реакції відновлення та окиснення, полімеризація та поліконденсація. Якісні реакції. Специфічні реакції альдегідів ароматичного ряду.

38. Хінони. Способи добування та хімічні властивості.

39. Класифікація, номенклатура, ізомерія і способи добування насичених, ненасичених та ароматичних монокарбонічних кислот.

40. Електронна будова карбоксильної групи. Хімічні властивості насичених монокарбонічних кислот. Вплив природи замісників у вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.

41. Хімічні властивості ненасичених монокарбонічних кислот. Реакції за карбоксильною групою і вуглеводним радикалом. Приєднання проти правила Марковникова.

42. Хімічні властивості ароматичних монокарбонічних кислот. Орієнтувальна дія

карбоксильної групи в реакціях за бензеновим ядром.

43. Класифікація, номенклатура та способи добування дикарбонових кислот. Хімічні властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук.

44. Естери (складні ефіри). Способи добування естерів. Реакція естерифікації та її механізм.

45. Кислотний та лужний гідроліз естерів. Механізми кислотного та лужного гідролізу. Хімічні властивості естерів, їх ацилююча здатність.

46. Малоновий естер, його будова. Використання малонового естера в органічному синтезі.

47. Воски. Мила. Твіни.

48. Будова, номенклатура та способи добування ангідридів карбонових кислот. Хімічні властивості ангідридів карбонових кислот.

49. Будова, номенклатура, способи добування, хімічні властивості галогенангідридів карбонових кислот.

50. Аміди кислот. Хімічні властивості. Будова амідної групи. Кисотно-основні властивості.

51. Номенклатура, ізомерія, способи добування галогенозаміщених карбонових кислот. Кислотні властивості та їх залежність від кількості та розміщення атомів галогену у вуглеводневому радикалі.

52. Хімічні властивості галогенозаміщених карбонових кислот. Підвищена рухливість галогену біля α -атома Карбону.

53. Номенклатура, ізомерія і способи добування гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот як біфункціональних сполук. Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання. Якісна реакція на α -гідроксикислоти.

54. Номенклатура, ізомерія і способи добування фенолокіслот. Хімічні властивості саліцилової кислоти. Похідні саліцилової кислоти як лікарські засоби.

55. Номенклатура і способи добування оксокіслот. Специфічні властивості оксокіслот, зумовлені взаємним розташуванням функціональних груп.

56. Ацетооцтовий естер. Добування, таутомерія, двійчаста реакційна здатність. Кислотне та кетонне розщеплення ацетооцтового естеру.

57. Номенклатура, ізомерія, способи добування та хімічні властивості амінокислот. Специфічні реакції на α -, β -, γ -амінокислоти.

58. Похідні карбонатної кислоти. Фосген, уретани, карбамінова кислота, хімічні властивості сечовини. Біурет, уреїди, уреїдокіслоти.

59. Будова і номенклатура три-, чотиричленних гетероциклів з одним гетероатомом. Хімічні властивості оксирану, азиридину, оксетану і азетидину.

60. Будова і номенклатура п'ятичленних гетероциклів. Ароматичний характер п'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Реакції S_E фурану, піролу та тіофену. Ацидофобність фурану і піролу.

61. Кислотні властивості піролу. Реакційна здатність піролід калію.

62. Фурфурол. Добування, хімічні властивості. Синтез фурациліну.

63. Добування і хімічні властивості індолу. Індиго. Добування і властивості.

64. Номенклатура і будова п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Ароматичність. Кисотно-основні властивості азолів. Азольна таутомерія. Реакції відновлення і заміщення в ряду азолів.

65. Синтез піразолону-3, таутомерія піразолону-3 і застосування в синтезі лікарських препаратів.

66. Бензімідазол та 2-амінотіазол. Добування і хімічні властивості.

67. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану. α -, γ -Пірони. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів – кумарин, флавон, ізофлавон.

68. Добування і хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома,

електрофільне і нуклеофільне заміщення у ядрі, відновлення та окиснення.

69. Гідрокси- і амінопіридини. Добування, таутомерія, кислотно-основні властивості.

70. Піридинкарбонові кислоти і їх функціональні похідні. Добування, властивості, застосування в медицині (вітамін РР, кордіамін, ізоніазид, фтивазид).

71. N-Оксид піридину. Одержання і особливості хімічних властивостей.

72. Добування і хімічні властивості хіноліну і його похідних (гідрокси-, амінохіноліни).

73. Добування і хімічні властивості ізохіноліну.

74. Синтетичні способи добування акридину та його хімічні властивості.

75. 9-Аміноакридин. Добування, хімічні властивості.

76. Класифікація, ізомерія і номенклатура шестичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Синтез барбітурової кислоти.

77. Кислотні властивості барбітурової кислоти і барбітуратів. Кето-енольна і лактам-лактимна таутомерія барбітурової кислоти.

78. Ароматичні і основні властивості діазинів на прикладі піримідину. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Піримідинові основи (урацил, тимін, цитозин).

79. Номенклатура конденсованих систем із гетероциклів. Пурин і його похідні (гіпоксантин, ксантин, сечова кислота).

80. Сечова кислота. Будова, таутомерія кислоти і її кислотно-основні властивості. Урати.

81. Властивості пуринових основ (аденін, гуанін). Значення азотистих основ у фізіології живих організмів і медицині (АТФ).

82. Класифікація, будова, номенклатура та способи добування моносахаридів. *D*- і *L*-стереохімічні ряди. Карбонільно-ендіольна та цикло-ланцюгова таутомерія моносахаридів. Епімерні монози.

83. Хімічні властивості моносахаридів. Глікозиди.

84. Будова і номенклатура дисахаридів. Відновлювальні і невідновлювальні дисахариди.

85. Хімічні властивості дисахаридів. Інверсія сахарози.

86. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини. Гідроліз полісахаридів. Похідні целюлози (нітрати, ацетати, ксантогенати).

87. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди. Білки.

88. Нуклеїнові кислоти.

89. Омилювальні ліпіди. Простогландини.

90. Терпени. Моноциклічні терпени (ментан, ментол, лимонен), їх хімічні властивості.

**Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної
та біологічної хімії**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Дисципліна: «Органічна хімія»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

Розкрити питання:

1. Електронна будова бензену. Ароматичність. Номенклатура та ізомерія похідних бензену. Хімічні властивості бензену. Механізм електрофільного заміщення (S_E).

2. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану. α -, γ -Пірони. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів – кумарин, флавон, ізофлавон.

3. Електронна будова карбоксильної групи. Хімічні властивості насичених монокарбонових кислот. Вплив природи замісників у вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.

Розв'язати завдання:

Для двохатомного спирту складу $C_4H_{10}O_2$:

4. Запишіть структурні формули п'яти можливих ізомерів (серед яких повинні бути структурні ізомери двох видів і ізомер за міжкласовою ознакою), дайте їм назву за систематичною номенклатурою;

5. Для одного із ізомерів (α -гліколя) напишіть рівняння реакції з купрум гідроксидом, дайте назву продукту.

Затверджено на засіданні кафедри фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії, протокол № _____ від «_____» _____ 20__ р.

В.о. завідувача кафедри _____ **доцент Ларичева О. М.**

Екзаменатор _____ **доцент Лебідь С. Г.**

Оцінювання – за кожен позитивну відповідь на теоретичне питання нараховується від 10 до 20 балів, за розв'язане завдання – від 5 до 10 балів. Максимальна кількість набраних балів – 80, заліковий рівень, балів, не менше 50.

Розділ 6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

Форми контролю і система оцінювання знань з дисципліни «Органічна хімія» здійснюються відповідно до вимог програми дисципліни та інструкції про систему оцінювання навчальної діяльності студентів за європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою (ЄКТС).

Поточний контроль. Перевірка на практичних заняттях теоретичних знань і засвоєння практичних навичок, а так само результатів самостійної роботи студентів здійснюється викладачами відповідно до конкретної мети навчальної програми на кожному практичному занятті. Оцінка рівня підготовки студентів здійснюється шляхом: опитування студентів, розв'язання й аналізу ситуаційних завдань і тестових завдань, інтерпретації результатів експериментальних і лабораторних досліджень, контролю засвоєння практичних навичок.

До проміжного підсумкового контролю (атестація) та підсумкового контролю (екзамен) допускаються студенти, які відвідали всі передбачені навчальною програмою лекції, аудиторні навчальні заняття, виконали в повному обсязі самостійну роботу та у процесі навчання набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Студент може відпрацювати пропущені теми або перескласти їх на позитивну оцінку викладачу під час його консультацій (індивідуальної роботи зі студентами), тим самим набрати кількість балів не меншу за мінімальну, щоб бути допущеним до проміжного та підсумкового контролю.

Розподіл балів, які отримують студенти

Для студентів денної форми навчання у другому семестрі (блок 1) позитивна оцінка на практичному занятті та за виконання контрольній тестової роботи № 1 може бути від 6 до 3,5 балів. Оцінка нижче 3,5 балів означає «незадовільно», заняття не зараховане і підлягає відпрацюванню в установленому порядку.

У третьому семестрі (блок 2) позитивна оцінка на практичному занятті та за виконання контрольній тестової роботи № 2 також може бути від 6 до 3,5 балів. Оцінка нижче 3,5 балів означає «незадовільно», заняття не зараховане і підлягає відпрацюванню в установленому порядку.

Оцінка успішності студента денної форми навчання

Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
II семестр (блок 1)	
Тема 1	6
Тема 2	6
Тема 3	6
Тема 4	6
Тема 5	6
Тема 6	6
Тема 7	6
Тема 8	6
Тема 9	6
Тема 10	6
Тема 11	6
Тема 12	6
Тема 13	6
Тема 14	6

Тема 15	6
Тема 16	6
Тема 17	6
<i>Контрольна тестова робота № 1</i>	18
<i>Разом за блоком 1</i>	120
<i>Підсумкова контрольна роботи за блоком 1 (атестація)</i>	80
<i>Разом за блоком 1 та ПКР</i>	200
III семестр (блок 2)	
Тема 20	6
Тема 21	6
Тема 22	6
Тема 23	6
Тема 24	6
Тема 25	6
Тема 26	6
Тема 27	6
Тема 28	6
Тема 29	6
Тема 30	6
Тема 31	6
Тема 32	6
Тема 33	6
Тема 34	6
Тема 35	6
Тема 36	6
<i>Контрольна тестова робота № 2</i>	12
<i>Разом за блоком 2</i>	120
<i>Екзамен</i>	80
<i>Разом за курс навчання</i>	200

Критерії оцінювання знань

Для студентів денної форми навчання оцінкою 6 балів за тему при оцінюванні поточної початкової діяльності та 71...80 балів на атестаційній ПКР або екзамені (А за шкалою ECTS та 5 за національною шкалою) робота студента оцінюється, якщо він демонструє глибокі знання всіх теоретичних положень і вміння застосовувати теоретичний матеріал для практичного аналізу і не має ніяких неточностей.

Оцінкою 4,8 балів за тему та 61...70 балів на атестаційній ПКР або екзамені (В та С за шкалою ECTS та 4 за національною шкалою) робота студента оцінюється, якщо він показує знання всіх теоретичних положень, вміння застосовувати їх практично, але допускає деякі принципові неточності.

Оцінкою 3,5 балів за тему та 50...60 балів на атестаційній ПКР екзамені (D та E за шкалою ECTS та 3 за національною шкалою) робота студента оцінюється за умови, що він знає головні теоретичні положення та може використати їх на практиці. але відчуває складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти

відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Розділ 7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основна (базова)

1. Буря О. І. Органічна хімія. – Дніпропетровськ: Січ., 2002. – 174 с.
2. Зіменковський Б. С., Музиченко В. А. Біоорганічна хімія. – Львів: Кварт. 2009. – 402с.
3. Зіменковський Б. С., Музиченко В. А., Ніженковська І. В. Біологічна та біоорганічна хімія. Том І: – Київ: Медицина, 2014. – 398 с.
4. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 864с.
5. Навчальний посібник з органічної хімії для студентів фармацевтичного факультету. За ред. Б. С. Зіменковського. – Львів: ЛНМУ, 2013, – 316 с.
6. Органічна хімія. Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. – Львів : Видавництво «Львівська політехніка», 2021. – 488 с.
7. Органічна хімія. Загальний практикум / М. В. Горічко, Д. С. Мілохов, О. В. Шабликіна. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2019. – 196 с.
8. Органічна хімія: навчальний посібник (ВНЗ І–ІІІ р. а.) / І. Д. Бойчук, Л. О. Зубрицька. – 2-е вид., випр. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». 2013. 240 с.
9. Ранський, А. П. Органічна хімія. Теорія та практикум : навчальний посібник / А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, О. А. Гордієнко; під ред. А. П. Ранського. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 210 с.
10. Черних В. П., Зіменковський Б. С., Гриценко І. С. Органічна хімія. Харків, Вид-во НФаУ: Оригінал, 2008 – 778 с.
11. Черних В. П., Гридасов В. І. Посібник до лабораторних і семінарських занять з органічної хімії. Харків. Вид-во Основа, 1991. – 372 с.

7.2. Допоміжна

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.; підруч. За ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – К. : Медицина, 2016. – 544 с.
2. Збірник завдань з курсу «Органічна хімія»: матеріали прикладного характеру; навч. посіб. / М. Ю. Онисько, М. В. Сливка, М. В. Сливка., П. П. Онисько, В. Г. Лендел. – Ужгород : Говерла, 2008. – 198 с.
3. Збірник тестових завдань з органічної хімії / Під ред. проф. Ранського А. П. – Дніпропетровськ: ДВНЗ «УДХТУ», 2007. – 195 с.
4. Мілохов Д. С., Хиля О. В., Іщенко В. В. Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії. К.: 2021. – 312 с.
5. Мурликіна Н. В. Органічна хімія. Лабораторний практикум. Вправи і завдання : навч. посібник / Н. В. Мурликіна, О. І. Упатова, О. Г. Уклеїна. Харк. держ. ун-т. харч. та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2014. – 211 с.
6. Неорганічна та органічна хімія: Основні поняття. Будова атома. Хімічний зв'язок [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія», спеціалізації «Поліграфічні медіатехнології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.О. Шульженко, А.Є. Шпак. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 177 с.
7. Органічна хімія в реакціях: Навчальний посібник / О. О. Григоренко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2013. – 114 с.
8. Речицький О. Н., Решнова С. Ф. Органічна хімія в схемах: Навчальний посібник. – Херсон : ХДУ, 2013. – 1150 с.
9. Чирва В. Я., Ярмолюк С. М., Толкачова Н. В., Земляков О. Є. Органічна хімія: Підручник. – Львів: БАК, 2009. – 996 с.

10. Stoker, H. S. (2001). *Organic and biological chemistry*. Houghton Mifflin. 556 p.

7.3. Інформаційні ресурси

- www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук;
- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук;
- www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi – Соросовський освітній журнал – вільний доступ до науково-популярних статей з біохімії, біології та хімії;
- www.bioorganica.org.ua – наукове видання, що презентує праці з біоорганічної та медичної хімії.