

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни
“ ОРГАНІЧНА ХІМІЯ ”
(для бакалаврів)

Київ – 2017

Підготовлено: доцентом кафедри фармації Лютенко Наталією Василівною
Затверджено на засіданні кафедри фармації (Протокол №1 від 1 березня
2017 р.)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом

Лютенко Н.В. Навчальна програма з дисципліни “ОРГАНІЧНА ХІМІЯ” (для бакалаврів). — К.: МАУП, 2017. - 25 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни, методичні вказівки до виконання контрольної роботи, варіанти контрольних робіт, питання для самоконтролю, а також список літератури.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2017 р.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Органічна хімія як навчальна дисципліна є однією з фундаментальних дисциплін у системі вищої фармацевтичної освіти. Знання з органічної хімії є базовою основою для вивчення хімічних, медико-біологічних та профільних дисциплін.

Навчальний процес здійснюється за кредитно-модульною системою відповідно до вимог Болонської угоди.

Кредитно-модульна система організації навчального Темі **лекційного курсу** розкривають проблемні питання відповідних розділів органічної хімії.

Практичні заняття за методикою їх організації є лабораторними, тому що передбачають:

- 1) засвоєння методів добування окремих класів органічних сполук;
- 2) лабораторні дослідження хімічних властивостей різних класів органічних сполук;
- 3) проведення якісних реакцій найбільш важливих класів органічних сполук;
- 4) вирішення ситуаційних задач, що мають експериментальне та практичне значення.

Лабораторні заняття передбачають розгляд основних теоретичних питань теми, що стосуються способів добування, реакційної здатності, механізмів реакцій, виконання дослідів з основних якісних реакцій різних класів органічних сполук .

Студентам рекомендується на практичних заняттях коротко записувати протоколи проведених досліджень, де зазначають мету дослідження, хід роботи, результати дослідження та висновки.

Кафедри органічної хімії мають право вносити зміни до навчальної програми залежно від організаційних і технічних можливостей, напрямків наукових досліджень, але повинні виконати в цілому обсяг вимог з дисципліни згідно з кінцевими цілями ОКХ і ОПП за фахом підготовки та навчальним планом.

Засвоєння теми (поточний контроль) здійснюється на лабораторних заняттях відповідно до конкретних цілей – усне опитування, письмове опитування, тестовий контроль; **засвоєння змістових модулів** (проміжний контроль) – на підсумкових заняттях із застосуванням письмових робіт, комп'ютерного тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

Підсумковий контроль **засвоєння модулів** здійснюється після проходження студентами усіх тем практичних занять у час, відведений деканатом факультету.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих модулів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Для тих студентів, які хочуть покращити успішність з дисципліни за шкалою ECTS, підсумковий контроль засвоєння модуля здійснюється додатково за графіком у навчальному закладі під час зимових канікул або в останні 2 тижні навчального року.

Опис навчального плану з дисципліни «Органічна хімія» для студентів

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин, з них			Рік навчання	Вид контролю	
	Всього, годин/кредитів	Аудиторних				СРС
		Лекції	Практ.заняття			
	234	20	90	124	2	

Кредити ECTS	6,5					
Модуль 1: Змістових модулів - 2	64	4	20	40	III с.	Поточний та підсумковий
Модуль 2: Змістових модулів - 2	60	6	19	35	III с.	“-“
Модуль 3: Змістових модулів - 3	110	10	51	49	IV с.	“-“

Структура дисципліни

(кількість модулів; кількість змістових модулів, практичних або семінарських занять у модулі, оцінювання при вивченні кожного модуля)

Номер модуля, кількість нав.год. кількість кредитів ECTS	К-сть змістових модулів, їх нумерація	К-сть практич. занять (без підсумк. модуля)	Бали, які нараховуються студентам				При виконанні індивідуального завдання	Мінім к-ть балів* (поточна + ПМК загальна)
			“5”	“4”	“3”	“2”		
Модуль 1 64/2	2 (№ 1-2)	9	13	10	6	0	3	54+50/ 104
Модуль 2 60/2	2 (№ 3-4)	8	15	12	7	0	-	56+50/ 106
Модуль 3 110/2,5	3 (№ 5-7)	16	7	5	3	0	8	48+50/ 98

* Примітка: - мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні органічної хімії.

Програма дисципліни структурована на модулі, до складу яких входять блоки змістових модулів. Обсяг навчального навантаження студентів виражається у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідного модулю, контроль якого здійснюється шляхом здачі підсумкового модулю.

Програма дисципліни "Органічна хімія" для студентів, поділена на 3 модулі, які включають 7 змістових модулів.

Модуль 1. Номенклатура та будова органічних сполук, вуглеводні та їх реакційна здатність.

Змістові модулі:

1. Класифікація, номенклатура та будова органічних сполук.
2. Реакційна здатність вуглеводнів.

Модуль 2. Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки.

Змістові модулі:

3. Галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки.
4. Біологічно важливі карбонільні сполуки. Сульфоокислоти.

Модуль 3. Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори.

Змістові модулі:

5. Гетерофункціональні сполуки.
6. Гетероциклічні сполуки.
7. Природні біополімери та біорегулятори.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення органічної хімії сприяє більш глибокому засвоєнню студентами хімічних дисциплін (загальна та неорганічна хімія, аналітична, фізична та колоїдна хімії). Здобуті при цьому знання формують необхідний базис для вивчення медико-біологічного дисциплін (нормальна фізіологія, біологічна хімія, патологія, мікробіологія, загальна гігієна, фармакологія тощо), а також профільних дисциплін (медична хімія, токсикологічна хімія, фармакогнозія, заводська та аптечна технології ліків, клінічна фармація);

Підготовка фахівців, яким потрібні знання органічної хімії, вимагає не тільки теоретичних знань, але й різнобічних практичних навичок та вмінь у проведенні хімічного експерименту.

Таким чином, метою вивчення органічної хімії є досягнення кінцевих цілей, які встановлюються на основі ОПП підготовки клінічного провізора.

Кінцеві цілі вивчення курсу органічної хімії:

- *засвоєння* студентами закономірностей стосовно хімічних властивостей органічних сполук у взаємозв'язку з їхньою будовою і на основі цього розуміння біохімічних процесів, які мають місце у біологічних системах.
- *ознайомлення* з основними методами синтезу органічних сполук як передумови для розуміння принципів створення нових біологічно активних речовин.
- *здобуття* практичних навичок, які допоможуть студентові у майбутньому засвоїти методи стандартизації та контролю якості лікарських препаратів.

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МОДУЛЬ 1. НОМЕНКЛАТУРА ТА БУДОВА ОРГАНІЧНИХ СПЛУК, ВУГЛЕВОДНІ ТА ЇХ РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ.

Змістовий модуль 1.

Класифікація, номенклатура та будова органічних сполук

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні принципи класифікації, номенклатури та структурної ізомерії органічних сполук.
- Сформувані знання про типи хімічних зв'язків, спряженні системи, електронні ефекти, кислотність та основність органічних сполук як базову основу їх реакційної здатності.
- Вміти проводити якісний елементний аналіз та встановлювати будову органічних сполук на основі фізико-хімічних методів аналізу.
- Вміти представляти просторову будову молекул у вигляді конформацій та конфігурацій та аналізувати взаємозв'язок між будовою та дією на організм біологічно активних сполук.
- Засвоїти принципи класифікації органічних реакцій за напрямком, способом розриву зв'язку та механізмом їх перебігу.

Тема 1. Вступ до практикуму. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук.

Тема 2. Електронна будова хімічних зв'язків, спряжені системи, електронні ефекти.

Тема 3. Методи встановлення будови органічних сполук.

Тема 4. Просторова будова біологічно активних сполук.

Тема 5. Класифікація хімічних реакцій та реагентів. Кислотність та основність органічних сполук.

Змістовий модуль 2.

Реакційна здатність вуглеводнів

Конкретні цілі:

- Сформувані знання про будову, номенклатуру, ізомерію, способи добування та хімічні властивості алканів, алкенів, алкадієнів, алкінів, аренів – важливих структурних фрагментів значної кількості лікарських препаратів та метаболітів.
- Засвоїти основні закономірності перебігу хімічних реакцій за участю вуглеводневих ланцюгів, що мають аналогію у біологічних системах та використовуються у синтезі лікарських препаратів.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, вивчення хімічних властивостей та ідентифікації вуглеводнів.

Тема 6. Алкани, циклоалкани.

Тема 7. Алкени, алкадієни, алкіни.

Тема 8. Моноядерні ацени.

Тема 9. Багоядерні ацени. Небензоїдні ароматичні системи.

МОДУЛЬ 2. ГАЛОГЕНО-, ОКСИГЕНО-, СУЛЬФУРО- ТА НІТРОГЕНОВМІСНІ ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ

Змістовий модуль 3.

Галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні принципи номенклатури, класифікації, ізомерії, будови, способів добування галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісних органічних сполук.
- Сформувати знання про хімічні властивості галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісних органічних сполук як основу для розуміння перебігу аналогічних реакцій, що мають місце в біологічних системах.
- Вміти пояснювати можливість використання реакційної здатності галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісних органічних сполук для синтезу лікарських речовин та аналогів природних сполук.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, проведення характерних та якісних реакцій галогенопохідних вуглеводнів, спиртів і фенолів та їх тіоаналогів, амінів, діазосполук.

Тема 1. Галогенопохідні вуглеводнів.

Тема 2. Спирти, етери та їх тіоаналоги.

Тема 3. Феноли.

Тема 4. Нітросполуки. Аміни. Діазосполуки.

Змістовий модуль 4

Біологічно важливі карбонільні сполуки. Сульфокислоти

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні принципи номенклатури, класифікації, ізомерії, будови, способів добування альдегідів, кетонів, карбонових кислот та їх функціональних похідних і сульфокислот.
- Сформувати знання про особливості і закономірності в реакційній здатності альдегідів, кетонів, карбонових кислот та їх функціональних похідних як основу для розуміння їх хімічної поведінки в процесах синтезу лікарських препаратів та метаболічних перетворень біологічно активних речовин.
- Здобути знання про будову та можливості використання маленової кислоти та її діетилового естеру для синтезу моно- і дикарбонових кислот та інших класів органічних сполук.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, проведення характерних та якісних реакцій альдегідів, кетонів, карбонових кислот і їх функціональних похідних.

Тема 5. Альдегіди та кетони.

Тема 6. Монокарбонові кислоти.

Тема 7. Дикарбонові кислоти. Функціональні похідні карбонових кислот.

Тема 8. Функціональні похідні карбонатної кислоти. Сульфокислоти.

МОДУЛЬ 3. ГЕТЕРОФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ СПОЛУКИ, ПРИРОДНІ БІОПОЛІМЕРИ ТА БІОРЕГУЛЯТОРИ.

Змістовий модуль 5.

Гетерофункціональні органічні сполуки

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні принципи номенклатури, класифікації, ізомерії, будови, способів добування гетерофункціональних карбонових кислот, амінофенолів, аміноспиртів, вуглеводів.
- На основі взаємного впливу атомів у молекулах сформувати знання про специфічні хімічні властивості та особливості хімічної поведінки гетерофункціональних сполук.
- Засвоїти знання про хімічні перетворення гетерофункціональних сполук, які використовують для синтезу інших класів органічних речовин та лікарських препаратів і мають місце в різних метаболічних перетвореннях в людському організмі.
- Вміти зображати стереохімічні формули та різні таутомерні форми моносахаридів.
- Оволодіти знаннями про найважливіші хімічні перетворення моно-, ди- і полісахаридів у взаємозв'язку з їх біологічними функціями.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, проведення характерних та якісних реакцій гетерофункціональних сполук та вуглеводів.

Тема 1. Аміноспирти. Амінофеноли. Сульфанілова кислота.

Тема 2. Галогено- та гідроксикислоти.

Тема 3. Оксо- та амінокислоти.

Тема 4. Моносахариди.

Тема 5. Ди- та полісахариди.

Змістовий модуль 6.

Гетероциклічні сполуки. Алкалоїди

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні принципи номенклатури, класифікації, ізомерії, будови, способів добування гетероциклічних сполук, їх похідних та алкалоїдів.
- Сформувати знання про особливості та закономірності в реакційній здатності гетероциклічних сполук як основу для розуміння їх хімічної поведінки в процесах синтезу лікарських препаратів та метаболічних перетворень біологічно активних речовин.
- Здобути знання про будову, хімічні властивості та біологічну активність алкалоїдів.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, проведення характерних та якісних реакцій гетероциклічних сполук, їх похідних та алкалоїдів.

Тема 6. Біологічно важливі п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.

Тема 7. Біологічно важливі п'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами.

Тема 8. Біологічно важливі шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.

Тема 9. Біологічно важливі шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами.

Тема 10. Конденсовані гетероциклічні сполуки. Біологічно важливі семичленні гетероциклічні сполуки.

Тема 11. Алкалоїди.

Змістовий модуль 7.

Природні біополімери та біорегулятори

Конкретні цілі:

- Сформувати знання про будову і властивості пептидів, білків, нуклеїнових кислот та їх мономерних одиниць як основи для розуміння різних рівнів структурної організації макромолекул і подальшого вивчення біологічної функції цих біополімерів на молекулярному рівні.
- Здобути знання про будову нуклеотидних коферментів, їх властивості та участі в метаболічних процесах.
- Засвоїти основні принципи номенклатури, будови, стереоізомерії, хімічних властивостей омилювальних і неомилювальних ліпідів та їх ролі в біохімічних процесах.
- Вміти робити висновки і аналізувати зв'язок між будовою, реакційною здатністю та біологічною активністю вітамінів та пояснювати роль водорозчинних вітамінів як важливих структурних компонентів ферментів у різних біохімічних реакціях.
- Оволодіти основними лабораторними методами добування, проведення характерних та якісних реакцій протеїногенних амінокислот, омилювальних ліпідів, терпенів, стероїдів та вітамінів.

Тема 12. Протеїногенні амінокислоти, пептиди та білки.

Тема 13. Нуклеїнові кислоти. Нуклеотидні коферменти.

Тема 14. Омилювальні ліпіди. Простагландини.

Тема 15. Терпени, стероїди.

Тема 16. Вітаміни. Поняття про коферменти. Зв'язок структури та біологічної активності органічних сполук.

Тематичний план лекцій з модуля 1:

Номенклатура та будова органічних сполук, вуглеводні та їх реакційна здатність.

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
1.	Предмет органічної хімії. Хімічний зв'язок та взаємний вплив атомів у молекулах органічних сполук. Методи встановлення будови органічних сполук. Просторова будова органічних сполук. Класифікація органічних реакцій та реагентів. Кислотність та основність органічних сполук.	2
2.	Насичені вуглеводні, циклоалкани. Ненасичені вуглеводні. Моноядерні та багатоядерні ацени.	2
	Разом	4 год.

Тематичний план практичних занять з модуля 1:

Номенклатура та будова органічних сполук, вуглеводні та їх реакційна здатність

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Вступ до практикуму. Класифікація, номенклатура та структурна ізомерія органічних сполук.	2
2.	Електронна будова хімічних зв'язків, спряжені системи, електронні ефекти.	2

3.	Методи встановлення будови органічних сполук.	2
4.	Просторова будова біологічно активних сполук.	2
5.	Класифікація хімічних реакцій та реагентів. Кислотність та основність органічних сполук	2
6.	Алкани, циклоалкани.	2
7.	Алкени, алкадієни, алкіни.	2
8.	Моноядерні арени.	2
9.	Багатоядерні арени. Небензоїдні ароматичні системи.	2
	Разом годин	18
	Підсумковий модульний контроль.	2

Завдання для самостійної роботи студентів (СРС) з модуля 1:

Номенклатура та будова органічних сполук, вуглеводні та їх реакційна здатність

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Структурна ізомерія органічних сполук (ізомерія карбонового ланцюга, ізомерія положення та ізомерія функціональних груп).	2
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.	5
3.	Методи встановлення будови органічних сполук.	3
4.	Конформаційні та конфігураційні ізомери. Проекції Ньюмена та Фішера. Енантіомери. Діастереомери.	3
5.	Енергетичні умови перебігу реакцій. Поняття про механізми реакцій в органічній хімії. Типи хімічних реакцій. Жорсткі та м'які кислоти та основи.	5
6.	Механізм реакцій алканів та циклоалканів. Крекінг алканів. Ідентифікація алканів та циклоалканів.	3
7.	Механізми реакцій та методи ідентифікації алкенів, алкадієнів, алкінів.	4
8.	Механізм реакцій моноядерних аренив. Правила орієнтації в дизаміщених бензену.	5
9.	Стабільність багатоядерних аренив в залежності від числа циклів та їх взаємного розташування. Небензоїдні ароматичні системи.	4

10.	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 1.	6
	Разом:	40 год.

Перелік індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів до модуля 1

Підготовка огляду наукової літератури та створення електронних варіантів схем до тем:

- просторова будова органічних сполук;
- механізми реакцій в органічній хімії;
- будова та властивості циклоalkanів.

Розподіл балів, при оцінюванні знань студентів

№ з/п	Модуль 1 (поточне тестування)	Кількість балів
1.	<i>Змістовий модуль 1</i>	65
	Тема 1	13
	Тема 2	13
	Тема 3	13
	Тема 4	13
	Тема 5	13
2.	<i>Змістовий модуль 2</i>	52
	Тема 6	13
	Тема 7	13
	Тема 8	13
	Тема 9	13
	Разом змістові модулі:	117
	Самостійні індивідуальні завдання студентам:	3
	Підсумковий контроль засвоєння модуля 1.	80
	РАЗОМ сума балів:	200

Примітка: при засвоєнні теми за традиційною системою студенту присвоюються бали: “5” – 13 балів, “4” – 10 балів, “3” – 6 балів, “2” - 0 балів.

Максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність студента – 120. (117 балів за практичні завдання + 3 бали за індивідуальне завдання для самостійної роботи).

Студент допускається до підсумкового модульного контролю при виконанні умов навчальної програми та в разі, якщо за поточну навчальну діяльність він набрав **не менше 54 балів**.

Підсумковий тестовий контроль зараховується студенту, якщо він демонструє володіння практичними навичками та набрав при виконанні тестового контролю теоретичної підготовки **не менше 50 балів**.

**Тематичний план лекцій з модуля 2:
Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки**

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
1.	Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти, етери та їх тіоаналоги.	2
2.	Феноли. Нітросполуки. Аміни. Діазосполуки.	2
3.	Альдегіди та кетони. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні.	2
Разом:		6

**Тематичний план практичних занять з модуля 2:
Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки.**

Змістовий модуль 3. Галогено-, гідрокси-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Галогенопохідні вуглеводнів.	2
2.	Спирти, етери та їх тіоаналоги.	2
3.	Феноли.	2
4.	Нітросполуки. Аміни. Діазосполуки.	2
5.	Альдегіди та кетони.	2
6.	Монокарбонові кислоти.	2
7.	Дикарбонові кислоти. Функціональні похідні карбонових кислот.	2
8.	Функціональні похідні карбонатної кислоти. Сульфокислоти.	2
Разом годин.		16
Підсумковий модульний контроль		3

Завдання для самостійної роботи студентів (СРС) з модуля 2:

Галогено-, оксигено-, сульфуро- та нітрогеновмісні органічні сполуки

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Реакційна здатність галогенопохідних вуглеводнів в залежності від природи галогену та вуглеводневого радикалу. Механізми реакцій галогенопохідних вуглеводнів.	5
2.	Кислотно-основні властивості спиртів. Механізми реакцій спиртів.	3
3.	Кислотність фенолів. Добування та властивості нафтолів.	3
4.	Методи ідентифікації ароматичних та аліфатичних амінів.	5

	Фізичні основи хромофорно-ауксохромної теорії барвності. Будова азобарвників.	
5.	Механізми реакцій та методи ідентифікації альдегідів та кетонів.	4
6.	Кислотність монокарбонових кислот. Механізми реакцій та методи ідентифікації.	3
7.	Кислотність дикарбонових кислот. Реакційна здатність функціональних похідних карбонових кислот.	4
8.	Кислотно-основні властивості сечовини, гуанідину та сульфокислот.	2
9.	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 2.	6
	Разом	35

Розподіл балів, при оцінюванні знань студентів.

№ з/п	Модуль 2 (поточне тестування)	Кількість балів
1.	Змістовий модуль 3	60
	Тема 1	15
	Тема 2	15
	Тема 3	15
	Тема 4	15
2.	Змістовий модуль 4	60
	Тема 5	15
	Тема 6	15
	Тема 7	15
	Тема 8	15
	Разом змістові модулі:	120
	Самостійні індивідуальні завдання студентам:	-
	Підсумковий контроль засвоєння модуля 2.	80
	РАЗОМ сума балів:	200

Примітка: при засвоєнні теми за традиційною системою студенту присвоюються бали: “5” – 15 балів, “4” – 12 балів, “3” – 7 балів, “2” - 0 балів.

Максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність студента – 120.

Студент допускається до підсумкового модульного контролю при виконанні умов навчальної програми та в разі, якщо за поточну навчальну діяльність він набрав **не менше 56 балів**.

Підсумковий тестовий контроль зараховується студенту, якщо він демонструє володіння практичними навичками та набрав при виконанні тестового контролю теоретичної підготовки **не менше 50 балів**.

Тематичний план лекцій з модуля 3:

Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
1.	Гетерофункціональні сполуки.	2
2.	Моно-, ди- та полісахариди.	2
3.	Біологічно важливі п'яти- та шестичленні гетероциклічні сполуки.	2
4.	Конденсовані гетероцикли. Алкалоїди. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди та білки.	2
5.	Нуклеїнові кислоти. Омилювальна та неомилювальні ліпіди.	2
	Разом	10 год.

Тематичний план практичних занять з модуля 3:

**Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори
Гетерофункціональні гетероциклічні сполуки**

№ з/п	Тема	Кількість годин
--------------	-------------	------------------------

1.	Аміноспирти. Амінофеноли. Сульфанілова кислота.	3
2.	Галогено- та гідроксикислоти.	3
3.	Оксо- та амінокислоти.	3
4.	Моносахариди.	3
5.	Ди- та полісахариди.	3
6.	Біологічно важливі п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	3
7.	Біологічно важливі п'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами.	3
8.	Біологічно важливі шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	3
9.	Біологічно важливі шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами.	3
10.	Конденсовані гетероциклічні сполуки. Біологічно важливі семичленні гетероциклічні сполуки.	3
11.	Алкалоїди.	3
12.	Протеїногенні амінокислоти, пептиди та білки.	3
13.	Нуклеїнові кислоти. Нуклеотидні коферменти.	3
14.	Омилювальні ліпіди. Простагландини.	3
15.	Терпени, стероїди.	3
16.	Вітаміни. Поняття про коферменти. Зв'язок структури та біологічної активності органічних сполук.	3
	Разом годин.	48
	Підсумковий модульний контроль	3

Завдання для самостійної роботи (СРС) з модуля 3:

Гетерофункціональні та гетероциклічні сполуки. Природні біополімери та біорегулятори

№ з/п	Тема	Кількість годин
-------	------	-----------------

1.	Кислотно-основні властивості аміноспиртів, амінофенолів, сульфанілової кислоти та її амідів.	2
2.	Гетерофункціональні та поліфункціональні сполуки. Кислотність та специфічні реакції гідроксикислот.	3
3.	Специфічні властивості оксо- та амінокислот. Взаємоперетворення галогено-, оксо-, гідрокси- та амінокислот	2
4.	Стереοізомерія та таутомерні форми моносахаридів.	3
5.	Будова дисахаридів, гомо- та гетерополісахаридів.	3
6.	Особливості хімічної поведінки в залежності від розміру циклу та природи гетероатома три-, чотири- та п'ятичленних гетероциклічних сполук з одним гетероатомом.	5
7.	Кислотно-основні властивості і таутомерні форми п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами	3
8.	Механізми реакцій шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом.	2
9.	Будова фенотіазину. Лікарські засоби на його основі.	2
10.	Будова і таутомерія пурину та його гідроксипохідних.	2
11.	Методи виділення алкалоїдів з рослинної сировини. Ідентифікація алкалоїдів.	2
12.	Синтез та аналіз пептидів та білків.	5
13.	Будова нуклеїнових кислот.	2
14.	Будова складних ліпідів.	2
15.	Просторова будова та ізомерія стероїдів.	2
16.	Зв'язок просторової будови біологічно активних органічних речовин з їх роллю в метаболічних процесах.	3
17.	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модуля 3.	6
	Разом	49 год.

Перелік індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів до модуля 3

Підготовка огляду наукової літератури та створення електронних варіантів схем до тем:

- просторова будова гідрокси- та амінокислот;
- реакції альдольної конденсації та реакції полімеризації альдегідів.;
- гідрокси-, аміно- та оксокислоти як лікарські препарати та метаболіти..

Розподіл балів, при оцінюванні знань студентів.

№ з/п	Модуль 3 (поточне тестування)	Кількість балів
1.	<i>Змістовий модуль 5</i>	35
	Тема 1	7

	Тема 2	7
	Тема 3	7
	Тема 4	7
	Тема 5	7
2.	Змістовий модуль 6	42
	Тема 6	7
	Тема 7	7
	Тема 8	7
	Тема 9	7
	Тема 10	7
	Тема 11	7
3.	Змістовий модуль 7	35
	Тема 12	7
	Тема 13	7
	Тема 14	7
	Тема 15	7
	Тема 16	7
	Разом змістові модулі:	112
	Самостійні індивідуальні завдання студентам:	8
	Підсумковий контроль засвоєння модуля 3.	80
	РАЗОМ сума балів:	120

Примітка: при засвоєнні теми за традиційною системою студенту присвоюються бали:
 “5” – 7 балів, “4” – 5 балів, “3” – 3 бали, “2” – 0 балів.

Максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність студента – 120. (112 балів за практичні заняття + 8 балів за самостійну індивідуальну роботу).

Студент допускається до підсумкового модульного контролю при виконанні умов навчальної програми та в разі, якщо за поточну навчальну діяльність він набрав **не менше 48 балів**.

Підсумковий тестовий контроль зараховується студенту, якщо він демонструє володіння практичними навичками та набрав при виконанні тестового контролю теоретичної підготовки **не менше 50 балів**.

**ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ТА ЗНАТЬ,
 ЯКИМИ ПОВИНЕН ОВОЛОДІТИ СТУДЕНТ
 В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

1. Вміти користуватись хімічною та довідковою літературою, працювати з табличним і графічним матеріалом.
2. Знати назви та призначення хімічного посуду і 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 топлення, температуру кипіння, питоме обертання).
6. Проводити елементний аналіз органічних сполук (відкриття 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 ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ,
ЯКИМИ ПОВИНЕН ОВОЛОДІТИ СТУДЕНТ
В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

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

17. Будова, номенклатура та ізомерія ненасичених галогенопохідних. Хімічні властивості. Рухливість галогену при sp^3 - та sp^2 -гібридизованому атомі Карбону.
18. Номенклатура, ізомерія та способи добування нітросполук. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості нітросполук аліфатичного та ароматичного рядів. Реакція Зініна. Реакції ідентифікації первинних, вторинних та третинних нітросполук.
19. Аміни. Будова, номенклатура, ізомерія. Способи добування аліфатичних і ароматичних амінів. Хімічні властивості. Основні властивості, нуклеофільність. Реакції алкілювання і ацилювання.
20. Якісні реакції на первинні, вторинні, третинні аміни аліфатичного та ароматичного рядів. Вплив аміногрупи в ароматичних амінах на реакційну здатність бензенового ядра.
21. Діазосполуки. Реакція діазотування. Будова солей діазонію. Хімічні властивості діазосполук. Реакції з виділенням та без виділення азоту.
22. Будова, класифікація, ізомерія та номенклатура спиртів. Способи добування одно-, дво-, триатомних і ненасичених спиртів.
23. Хімічні властивості одно-, дво- і триатомних спиртів. Якісні реакції, ідентифікація етанолу.
24. Ненасичені спирти. Особливості хімічної поведінки.
25. Ароматичні спирти (бензиловий спирт). Реакції за участю гідроксильної групи та бензольного кільця.
26. Будова, ізомерія та номенклатура етерів (простих ефірів). Способи добування. Хімічні властивості.
27. Тіоспирти та тіоетери. Номенклатура, способи добування, хімічні властивості.
28. Будова, класифікація, номенклатура та способи добування фенолів. Порівняльна характеристика кислотних властивостей одно-, дво-, триатомних фенолів.
29. Хімічні властивості фенолу. Реакції за гідроксильною групою та бензеновому ядру. Вплив фенольного гідроксилу на реакційну здатність бензенового ядра. Якісні реакції.
30. Аміноспирти та амінофеноли. Добування, хімічні властивості.
31. Будова, класифікація і номенклатура альдегідів та кетонів аліфатичного і ароматичного рядів.
32. Хімічні властивості альдегідів та кетонів. 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.
33. Хінони. Способи добування та хімічні властивості.
34. Класифікація, номенклатура, ізомерія і способи добування насичених, ненасичених та ароматичних монокарбонових кислот.
35. Електронна будова карбоксильної групи. Хімічні властивості насичених монокарбонових кислот. Вплив природи замісників у вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.
36. Хімічні властивості ненасичених монокарбонових кислот. Реакції за карбоксильною групою і вуглеводним радикалом. Приєднання проти правила Марковникова.
37. Хімічні властивості ароматичних монокарбонових кислот. Орієнтувальна дія карбоксильної групи в реакціях за бензеновим ядром.
38. Класифікація, номенклатура та способи добування дикарбонових кислот. Хімічні властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук.
39. Естери (складні ефіри). Способи добування естерів. Реакція естерифікації та її механізм.
40. Кислотний та лужний гідроліз естерів. Механізми кислотного та лужного гідролізу. Хімічні властивості естерів, їх ацилююча здатність.
41. Малоновий естер, його будова. Використання малонового естера в органічному синтезі.
42. Воски. Мила. Твіни.
43. Будова, номенклатура та способи добування ангідридів карбонових кислот. Хімічні властивості ангідридів карбонових кислот.
44. Будова, номенклатура, способи добування, хімічні властивості галогенангідридів карбонових кислот.
45. Амідні кислот. Хімічні властивості. Будова амідної групи. Кислотно-основні властивості.

46. Номенклатура, ізомерія, способи добування галогенозаміщених карбонових кислот. Кислотні властивості та їх залежність від кількості та розміщення атомів галогену у вуглеводневому радикалі.
47. Хімічні властивості галогенозаміщених карбонових кислот. Підвищена рухливість галогену біля α -атома Карбону.
48. Номенклатура, ізомерія і способи добування гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот як біфункціональних сполук. Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання. Якісна реакція на α -гідроксикислоти.
49. Номенклатура, ізомерія і способи добування фенолокислот. Хімічні властивості саліцилової кислоти. Похідні саліцилової кислоти як лікарські засоби.
50. Номенклатура і способи добування оксокислот. Специфічні властивості оксокислот, зумовлені взаємним розташуванням функціональних груп.
51. Ацетооцтовий естер. Добування, таутомерія, двійчаста реакційна здатність. Кислотне та кетонне розщеплення ацетооцтового естеру.
52. Номенклатура, ізомерія, способи добування та хімічні властивості амінокислот. Специфічні реакції на α -, β -, γ -амінокислоти.
53. Похідні карбонатної кислоти. Фосген, уретани, карбамінова кислота, хімічні властивості сечовини. Біурет, уреїди, уреїдокислоти.
54. Будова і номенклатура три-, чотиричленних гетероциклів з одним гетероатомом. Хімічні властивості оксирану, азиридиону, оксетану і азетидину.
55. 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.
56. Кислотні властивості піролу. Реакційна здатність піролід калію.
57. Фурфурол. Добування, хімічні властивості. Синтез фурациліну.
58. Добування і хімічні властивості індолу. Індиго. Добування і властивості. Лактам-лактимна таутомерія ізатину.
59. Номенклатура і будова п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Ароматичність. Кисотно-основні властивості азолів. Азольна таутомерія. Реакції відновлення і заміщення в ряду азолів.
60. Синтез піразолону-3, таутомерія піразолону-3 і застосування в синтезі лікарських препаратів.
61. Бензімідазол та 2-амінотіазол. Добування і хімічні властивості.
62. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану. α -, γ -Пірони. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів - кумарин, флавон, ізофлавон.
63. Добування і хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома, електрофільне і нуклеофільне заміщення у ядрі, відновлення та окиснення.
64. Гідрокси- і амінопіридини. Добування, таутомерія, кислотно-основні властивості.
65. Піридинкарбонові кислоти і їх функціональні похідні. Добування, властивості, застосування в медицині (вітамін РР, кордіамін, ізоніазид, фтивазид).
66. N-Оксид піридину. Одержання і особливості хімічних властивостей.
67. Добування і хімічні властивості хіноліну і його похідних (гідрокси-, амінохіноліни).
68. Добування і хімічні властивості ізохіноліну.
69. Синтетичні способи добування акридину та його хімічні властивості.
70. 9-Аміноакридин. Добування, хімічні властивості.
71. Класифікація, ізомерія і номенклатура шестичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Синтез барбітурової кислоти.
72. Кислотні властивості барбітурової кислоти і барбітуратів. Кето-енольна і лактам-лактимна таутомерія барбітурової кислоти.
73. Ароматичні і основні властивості діазинів на прикладі піримідину. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Піримідинові основи (урацил, тимін, цитозин).
74. Номенклатура конденсованих систем із гетероциклів. Пурін і його похідні (гіпоксантин,

- ксантин, сечова кислота).
75. Сечова кислота. Будова, таутомерія кислоти і її кислотнo-основні властивості. Урати.
 76. Властивості пуринових основ (аденін, гуанін). Значення азотистих основ у фізіології живих організмів і медицині (АТФ).
 77. Класифікація, будова, номенклатура та способи добування моносахаридів. *D*- і *L*-стереохімічні ряди. Карбонільно-ендіольна та цикло-ланцюгова таутомерія моносахаридів. Епімерні монози.
 78. Хімічні властивості моносахаридів. Глікозиди.
 79. Будова і номенклатура дисахаридів. Відновлювальні і невідновлювальні дисахариди.
 80. Хімічні властивості дисахаридів. Інверсія сахарози.
 81. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини. Гідроліз полісахаридів. Похідні целюлози (нітрати, ацетати, ксантогенати).
 82. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди. Білки.
 83. Нуклеїнові кислоти.
 84. Омилювальні ліпіди. Простагландини.
 85. Терпени. Моноциклічні терпени (ментан, ментол, лимонен), їх хімічні властивості.
 86. Біциклічні терпени. Камфора. Синтез, хімічні властивості.
 87. Вітаміни, їх класифікація. Поняття про коферменти.

Література

Основна:

1. Неорганічна та органічна хімія: навч. посіб. - 2-ге вид., випр. і доп. Цветкова Л. Б., Романюк О. П. Л.: Магнолія-2006, 2016. - 358 с.
2. Хімія: Навч. посіб. Слободяник М. С., Гордієнко О. В., Корнілов М. Ю. та ін К.: Либідь, 2003. - 352 с.
3. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.; підруч. За ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської К.: Медицина, 2016. - 544 с.

<http://som.fio.ru/items.asp?id=10001380>

http://www.krugosvet.ru/cMenu/23_00.htm

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/index.html>

**Перелік теоретичних питань, якими повинен оволодіти студент
при підготовці до залікового модуля 1 з органічної хімії**

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

**Перелік теоретичних питань, якими повинен оволодіти студент
при підготовці до залікового модуля 2 з органічної хімії**

1. Номенклатура та ізомерія галогенопохідних вуглеводнів аліфатичного і ароматичного рядів. Основні способи добування моно-, ди- і полігалогеналканів та галогенаренів.
2. Хімічні властивості галогеналканів і галогенаренів. Різниця в рухливості галогену. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення (S_N) та елімінування (E) в ряду галогеналканів.
3. Будова, номенклатура та ізомерія ненасичених галогенопохідних. Хімічні властивості. Рухливість галогену при sp^3 - та sp^2 -гібридизованому атомі Карбону.
4. Номенклатура, ізомерія та способи добування нітросполук. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості нітросполук аліфатичного та ароматичного рядів. Реакція Зініна. Реакції ідентифікації первинних, вторинних та третинних нітросполук.
5. Аміни. Будова, номенклатура, ізомерія. Способи добування аліфатичних і ароматичних амінів. Хімічні властивості. Основні властивості, нуклеофільність. Реакції алкілювання і

- ацилювання.
6. Якісні реакції на первинні, вторинні, третинні аміни аліфатичного та ароматичного рядів. Вплив аміногрупи в ароматичних амінах на реакційну здатність бензенового ядра.
 7. Діазосполуки. Реакція діазотування. Будова солей діазонію. Хімічні властивості діазосполук. Реакції з виділенням та без виділення азоту.
 8. Будова, класифікація, ізомерія та номенклатура спиртів. Способи добування одно-, дво-, триатомних і ненасичених спиртів.
 9. Хімічні властивості одно-, дво- і триатомних спиртів. Якісні реакції, ідентифікація етанолу.
 10. Ненасичені спирти. Особливості хімічної поведінки.
 11. Ароматичні спирти (бензиловий спирт). Реакції за участю гідроксильної групи та бензольного кільця.
 12. Будова, ізомерія та номенклатура етерів (простих ефірів). Способи добування. Хімічні властивості.
 13. Тіоспирти та тіоетери. Номенклатура, способи добування, хімічні властивості.
 14. Будова, класифікація, номенклатура та способи добування фенолів. Порівняльна характеристика кислотних властивостей одно-, дво-, триатомних фенолів.
 15. Хімічні властивості фенолу. Реакції за гідроксильною групою та бензеновому ядру. Вплив фенольного гідроксилу на реакційну здатність бензенового ядра. Якісні реакції.
 16. Будова, класифікація і номенклатура альдегідів та кетонів аліфатичного і ароматичного рядів.
 17. Хімічні властивості альдегідів та кетонів. 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.
 18. Хінони. Способи добування та хімічні властивості.
 19. Класифікація, номенклатура, ізомерія і способи добування насичених, ненасичених та ароматичних монокарбонічних кислот.
 20. Електронна будова карбоксильної групи. Хімічні властивості насичених монокарбонічних кислот. Вплив природи замісників у вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.
 21. Хімічні властивості ненасичених монокарбонічних кислот. Реакції за карбоксильною групою і вуглеводним радикалом. Приєднання проти правила Марковникова.
 22. Хімічні властивості ароматичних монокарбонічних кислот. Орієнтувальна дія карбоксильної групи в реакціях за бензеновим ядром.
 23. Класифікація, номенклатура та способи добування дикарбонічних кислот. Хімічні властивості дикарбонічних кислот як біфункціональних сполук.
 24. Естери (складні ефіри). Способи добування естерів. Реакція естерифікації та її механізм.
 25. Кислотний та лужний гідроліз естерів. Механізми кислотного та лужного гідролізу. Хімічні властивості естерів, їх ацилююча здатність.
 26. Малоновий естер, його будова. Використання малонового естера в органічному синтезі.
 27. Будова, номенклатура та способи добування ангідридів карбонічних кислот. Хімічні властивості ангідридів карбонічних кислот.
 28. Будова, номенклатура, способи добування, хімічні властивості галогенангідридів карбонічних кислот.
 29. Амідні кислот. Хімічні властивості. Будова амідної групи. Кислотно-основні властивості.

**Перелік теоретичних питань, якими повинен оволодіти студент
при підготовці до залікового модуля 3 з органічної хімії**

1. Аміноспирти та амінофеноли. Добування, хімічні властивості.

2. Номенклатура, ізомерія, способи добування галогенозаміщених карбонових кислот. Кислотні властивості та їх залежність від кількості та розміщення атомів галогену у вуглеводневому радикалі.
3. Хімічні властивості галогенозаміщених карбонових кислот. Підвищена рухливість галогену біля α -атома Карбону.
4. Номенклатура, ізомерія і способи добування гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот як біфункціональних сполук. Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання. Якісна реакція на α -гідроксикислоти.
5. Номенклатура, ізомерія і способи добування фенолокислот. Хімічні властивості саліцилової кислоти. Похідні саліцилової кислоти як лікарські засоби.
6. Номенклатура і способи добування оксокислот. Специфічні властивості оксокислот, зумовлені взаємним розташуванням функціональних груп.
7. Ацетооцтовий естер. Добування, таутомерія, двійчаста реакційна здатність. Кислотне та кетонне розщеплення ацетооцтового естеру.
8. Номенклатура, ізомерія, способи добування та хімічні властивості амінокислот. Специфічні реакції на α -, β -, γ -амінокислоти.
9. Будова і номенклатура три-, чотиричленних гетероциклів з одним гетероатомом. Хімічні властивості оксирану, азиридину, оксетану і азетидину.
10. 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.
11. Кислотні властивості піролу. Реакційна здатність піролід калію.
12. Фурфурол. Добування, хімічні властивості. Синтез фурациліну.
13. Добування і хімічні властивості індолу. Індиго. Добування і властивості. Лактам-лактимна таутомерія ізатину.
14. Номенклатура і будова п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Ароматичність. Кислотно-основні властивості азолів. Азольна таутомерія. Реакції відновлення і заміщення в ряду азолів.
15. Синтез піразолону-3, таутомерія піразолону-3 і застосування в синтезі лікарських препаратів.
16. Бензімідазол та 2-амінотіазол. Добування і хімічні властивості.
17. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану. α -, γ -Пірони. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів - кумарин, флавіон, ізофлавіон.
18. Добування і хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома, електрофільне і нуклеофільне заміщення у ядрі, відновлення та окиснення.
19. Гідрокси- і амінопіридини. Добування, таутомерія, кислотно-основні властивості.
20. Піридинкарбонові кислоти і їх функціональні похідні. Добування, властивості, застосування в медицині (вітамін РР, кордіамін, ізоніазид, фтивазид).
21. N-Оксид піридину. Одержання і особливості хімічних властивостей.
22. Добування і хімічні властивості хіноліну і його похідних (гідрокси-, амінохіноліни).
23. Добування і хімічні властивості ізохіноліну.
24. Синтетичні способи добування акридину та його хімічні властивості.
25. 9-Аміноакридин. Добування, хімічні властивості.
26. Класифікація, ізомерія і номенклатура шестичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Синтез барбітурової кислоти.
27. Кислотні властивості барбітурової кислоти і барбітуратів. Кето-енольна і лактам-лактимна таутомерія барбітурової кислоти.
28. Ароматичні і основні властивості діазинів на прикладі піримідину. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення. Піримідинові основи (урацил, тимін, цитозин).
29. Номенклатура конденсованих систем із гетероциклів. Пурін і його похідні (гіпоксантин, ксантин, сечова кислота).

30. Сечова кислота. Будова, таутомерія кислоти і її кислотнo-основні властивості. Урати.
31. Властивості пуринових основ (аденін, гуанін). Значення азотистих основ у фізіології живих організмів і медицині (АТФ).
32. Класифікація, будова, номенклатура та способи добування моносахаридів. *D*- і *L*-стереохімічні ряди. Карбонільно-ендіольна та цикло-ланцюгова таутомерія моносахаридів. Епімерні монози.
33. Хімічні властивості моносахаридів. Глікозиди.
34. Будова і номенклатура дисахаридів. Відновлювальні і невідновлювальні дисахариди.
35. Хімічні властивості дисахаридів. Інверсія сахарози.
36. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини. Гідроліз полісахаридів. Похідні целюлози (нітрати, ацетати, ксантогенати).
37. Протеїногенні амінокислоти. Пептиди. Білки.
38. Нуклеїнові кислоти.
39. Омилювальні ліпіди. Простагландини.
40. Терпени. Моноциклічні терпени (ментан, ментол, лимонен), їх хімічні властивості.
41. Біциклічні терпени. Камфора. Синтез, хімічні властивості.
42. Вітаміни, їх класифікація. Поняття про коферменти.