

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



МАУП

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»
(для бакалаврів)**

Київ – 2017

Підготовлено кандидат хімічних наук, доцентом Лютенко Н.В.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та клінічної фармації (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Схвалено Вченою радою Факультету фармації ПрАТ «ВНЗ МАУП» (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Робоча програма дисципліни «Органічнахімія». — К.: МАУП, 2017. – 28с.

Робоча програма призначена для студентів заочної форми навчання, містить вступну частину, програмний матеріал дисципліни, структуру залікових кредитів, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, план практичної підготовки (практичні навички та вміння, якими повинен володіти студент в результаті вивчення дисципліни), перелік питань для підсумкового контролю, форми контролю, а також перелік навчально-методичної літератури.

© ПрАТ «ВНЗ МАУП», 2017

ПРАТ «ВНЗ МАУП»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Декан факультету фармації
 доц. Л.Ю. Дьякова

(підпис)
 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

З дисципліни «Органічна хімія»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Факультет: фармації

Кафедра: загальної та клінічної фармації

Нормативні дані:

Спеціальність термін навчання	Форма навчання	Семест	Кількість навчальних тижнів	Підсумковий контроль				Кількість кредитів	Кількість годин							
				Іспит	Залік (ПК)	Курсова робота (проект)	Розрах.-графічне завдання		ECTS	Загальна кількість	Кількість аудиторних годин				Самостійна робота	Позааудиторна робота
											Всього	Лекцій	Практичних занять	Семінарських		
Фармація, промислова фармація, 3 р.	заочна	3	20		Зарах.	-		4	240	120	6	16	-	-	98	
		4	20	Оцінка	—			4		120	4	22			94	

Робочу програму склали: доцент Лютенко Н.В.

Програму обговорено на засіданні
 кафедри загальної та клінічної фармації

"31" серпня 2017 р., протокол № 1

Програму ухвалено на засіданні Вченої ради Факультету фармації
 «31» серпня 2017 р., протокол № 1

Завідувач кафедри
 загальної та клінічної фармації

В



О.С. Соловійов

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна «Органічна хімія» належить до циклу дисциплін загальної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Програма з дисципліни «Органічна хімія» входить до переліку обов'язкових компонент освітньо-професійної програми «Фармація» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація: бакалавр фармації. Навчання здійснюється протягом 3 років. Програма структурована на модулі, змістові модулі, теми.

Згідно з навчальним планом вивчення органічної хімії здійснюється на 2 курсі, упродовж III і IV семестрів.

Органічна хімія як навчальна дисципліна:

- а) базується на знаннях з загальної хімії, фізики та математики та інтегрується з неорганічною, аналітичною, фармацевтичною, токсикологічною, фізіологічною та біологічною хіміями;
- б) закладає основи вивчення фармацевтичної та токсикологічної хімії та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

Програму дисципліни «Органічна хімія» поділено на два модулі, які, у свою чергу, поділено на 4 змістових модулів таким чином:

Модуль 1. Основи будови органічних сполук. Вуглеводні та їх функціональні похідні.

Змістовий модуль 1. Основи будови органічних сполук

Змістовий модуль 2. Вуглеводні, їх галоген- та нітрогенпохідні

Змістовий модуль 3. Оксигенпохідні вуглеводнів

Модуль 2. Гетероциклічні та природні сполуки.

Змістовий модуль 4. Гетероциклічні сполуки

Змістовий модуль 5. Природні сполуки

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- а) лекції;
- б) практичні заняття;
- в) самостійна робота студентів (СРС);
- г) консультації.

Теми лекційного курсу розкривають питання відповідних розділів фармакології.

Практичні заняття за методикою їх проведення є лабораторно-практичними та передбачають таку організаційну структуру:

- Підготовчий етап (перевірка позааудиторних завдань, визначення актуальності теми, встановлення навчальних цілей та їх мотивація, контроль вхідного рівня знань).

- Основний етап (формування професійних вмінь та навичок шляхом засвоєння теоретичних відомостей з аналітичної хімії, проведення якісних реакцій та кількісного визначення індивідуальних речовин та їх сумішей, розв'язання типових ситуаційних завдань, проведення ролевих ігор; виконання навчаючих завдань та тестів, демонстрації фрагментів наукових експериментальних досліджень індивідуальної роботи).

- Заключний етап (контроль кінцевого рівня знань шляхом підбиття загальних підсумків, обговорення теми та позааудиторного завдання щодо наступного заняття).

Ефективність практичного заняття значно підвищується за умов використання наочних засобів навчання: сучасних постерів, схем, таблиць, колекції лікарських препаратів; демонстрації віртуальних дослідів, впровадження окремих форм фантомного навчання. Наблизитись до реальних умов допоможуть ролеві ігри у «віртуальній» аптеці.

Самостійна робота студентів має бути чітко організована та відповідно проконтрольована. Виділяють такі форми самостійної роботи студентів: підготовка до практичних занять (теоретична підготовка, виконання письмових позааудиторних завдань

тощо), самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять (написання реферату, виконання письмової роботи), підготовка до тестового контролю засвоєння модулю, підготовка огляду наукової літератури за однією з тем. Для уніфікації та підвищення ефективності самостійної роботи для студентів та викладачів складені методичні рекомендації. Після перевірки письмових робіт проводиться аналіз помилок, в разі необхідності – співбесіда. Підготовка та оформлення презентації закріплює навички роботи з комп'ютером, формує нові уміння, пов'язані з аналізом та узагальненням наукової інформації, готує майбутнього фахівця до публічних виступів та дискусій. Набуття таких навичок та вмінь також необхідно для виконання та захисту дипломних робіт, наукової роботи у СНТ та підготовки доповідей на конференції молодих науковців. Вони закладають підґрунтя для подальшої інформаційно-консультативної роботи фахівця фармації.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння окремих модулів. Вона має визначення за системою ECTS та 4-х бальною традиційною шкалою, яка прийнята в Україні.

Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) – на практичних підсумкових заняттях. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні та письмові тести, розв'язування ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень з трактуванням та оцінкою їх результатів, ідентифікація лікарських засобів, які входять до колекції ліків.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Для тих студентів, які бажають поліпшити оцінку з дисципліни чи мають занижений рейтинг по завершенню вивчення дисципліни навчальним планом передбачено термін для перескладання підсумкового контролю.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: підготовка студентів до освоєння медико-біологічних і спеціальних дисциплін, для чого на підставі сучасних наукових уявлень сформувати у студентів необхідні знання, вміння та навички в області органічної хімії.

Основними завданнями є:

- формування у студентів знань і умінь, практичних навичок з аналітичної хімії, яка є загально-теоретичною, базовою дисципліною в системі підготовки провізора;
- підготовка студентів для оволодіння спеціальною фармацевтичною дисципліною – фармацевтичною хімією, а також отримання основних хімічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних, хімічних дисциплін, що вивчаються на фармацевтичному факультеті.

Компетентності:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; 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 компетентності:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК 5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.

ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність.

ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді та з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ФК 12. Здатність продемонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.

ФК 17. Здатність підтримувати систему управління якістю фармацевтичних підприємств згідно до вимог чинних Стандартів, здійснювати аудит якості та управління ризиками для якості фармацевтичної продукції.

ФК 18. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України та належних практик у фармації, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ПРН 2. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 3. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 6. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН 8. Здійснювати професійне спілкування державною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.

ПРН 10. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 17. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

ПРН 22. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН 26. Забезпечувати контроль якості лікарських засобів та документувати його результати. Здійснювати управління ризиками якості на усіх етапах життєвого циклу лікарських засобів.

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Модуль 1. Основи будови органічних сполук. Вуглеводні та їх функціональні похідні.

Змістовий модуль 1.

Основи будови органічних сполук

Конкретні цілі:

Знати номенклатурні системи органічних сполук.

Вміти класифікувати органічні сполуки за будовою вуглецевого скелету і природою функціональних груп.

Тракувати квантово-механічні основи теорії хімічного зв'язку.

Розуміти просторову будову молекул.

Знати енергетичні характеристики заслонених, загальмованих та скошених конформацій.

Інтерпретувати кислотно-основні властивості органічних сполук з позиції теорій Бренстеда та Льюїса.

Тема 1. Класифікація та номенклатура органічних сполук

Предмет органічної хімії. Історія становлення та розвитку органічної хімії. Органічна хімія як базова дисципліна в системі фармацевтичної освіти. Основні способи зображення органічних молекул. Класифікація органічних сполук за будовою вуглецевого скелету і природою функціональних груп. Основні функціональні групи і відповідні їм класи органічних сполук. Номенклатурні системи (тривіальна, раціональна, міжнародна (ІЮПАК)). Основні принципи побудови назв органічних сполук за номенклатурою ІЮПАК (замісникова і радикало-функціональна номенклатура).

Тема 2. Хімічний зв'язок та взаємний вплив атомів в органічних сполуках

Типи хімічних зв'язків в органічних молекулах (іонний, ковалентний, координаційний, семіполярний). Водневий зв'язок. Квантово-механічні основи теорії хімічного зв'язку. Види гібридизації атомних орбіталей вуглецю, азоту, кисню. Електронна будова подвійних і потрійних вуглець-вуглецевих зв'язків і їх характеристика (довжина, енергія, полярність, здатність до поляризації). Індуктивний ефект. Кон'юговані системи з відкритим і замкненим ланцюгами. Мезомерний ефект. Сумісний вплив індуктивного і мезомерного ефектів замісників. Електронодонорні і електроно-акцепторні замісники. Способи зображення розподілу електронної густини в молекулах.

Тема 3. Ізомерія органічних сполук

Просторова будова молекули. Структурна ізомерія (ізомерія вуглецевого ланцюга, ізомерія положення і ізомерія функціональних груп). Стереοізомери; їх класифікація. Способи зображення просторової будови органічних сполук. Оптична ізомерія. Оптична активність і питоме обертання. Хіральність і ахіральність молекул. Асиметричний атом вуглецю. Сполуки з одним асиметричним атомом вуглецю, енантіомери, рацемічна форма. Зображення оптичних ізомерів на площині (проекційні формули Фішера). Молекули з двома і більше центрами хіральності. Діастереомери та мезоформа. Геометрична ізомерія. *Цис-транс-* системи позначень конфігурацій геометричних ізомерів. Конформаційна (поворотна) ізомерія. Конформації як результат обертання навколо α -зв'язку. Енергетична характеристика заслонених, загальмованих та скошених конформацій. Торсійна напруга. Бар'єр обертання.

Тема 4. Кислотні і основні властивості органічних сполук

Електролітична і протонна теорія кислот і основ. 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). Поняття про концепцію жорстких і м'яких кислот і основ (принцип ЖМКО).

Класифікація органічних реакцій і реагентів. Основи теорії реакцій органічних сполук. Типи механізмів реакцій (гемолітичний, гетеролітичний, перециклічний). Типи органічних реакцій (приєднання, заміщення, відщеплення, перегрупування, реакції окиснення і відновлення). Проміжні активні частинки: їх будова, вплив структурних особливостей на стабільність карбокатионів, карбаніонів, вільних радикалів.

Змістовий модуль 2.

Вуглеводні, їх галоген- та нітрогенпохідні

Конкретні цілі:

Визначати типи спряження в органічних сполуках, визначати розподіл електронної густини використовуючи поняття про електронні ефекти.

Складати схеми синтезу вуглеводнів та їх функціональних похідних використовуючи данні про способи добування та хімічні властивості.

Інтерпретувати хімічні властивості вуглеводнів та їх функціональних похідних.

Інтерпретувати вплив різних факторів (характер середовища, хімічна будова) на напрямок проходження реакцій: S_R , S_E , S_N , A_E , A_N , E .

Оцінювати реакційну здатність вуглеводнів та їх функціональних похідних в реакціях різних типів.

Проводити практично реакції ідентифікації та реакції, що підтверджують властивості вуглеводнів та їх функціональних похідних.

Тема 5. Алкани. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення

Алкани. Гомологічний ряд. Номенклатура, ізомерія. Способи добування. Хімічні властивості. Реакції радикального заміщення (S_R) алканів: галогенування, нітрування, сульфохлорування та їх механізм. Поняття про цепні процеси. Окиснення і крекінг алканів. Ідентифікація алканів. Вазелінове масло, парафін, озокерит.

Циклоалкани. Класифікація за розміром циклу та кількістю циклів. Номенклатура. Ізомерія. Будова циклопропану, циклобутану, циклопентану і циклогексану. Теорія напруги (кутова та торсійна). Хімічні властивості. Особливості малих циклів (реакції приєднання). Реакції зміщення в середніх циклах.

Тема 6. Алкени, алкіни, алкадієни. Реакції електрофільного приєднання

Алкени. Номенклатура, ізомерія, способи добування. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання (A_E): галогенування, гідрогалогенування, гідратації, їх механізм, роль кислотного каталізу. Правило Марковнікова. Окиснення алкенів (гідроксилювання, озонування). Каталітичне гідрування. Полімеризація алкенів. Методи ідентифікації подвійного зв'язку.

Алкадієни. Три типи дієнів. Будова, номенклатура, способи добування. Супр'яжені дієни. Особливості реакцій електрофільного приєднання (A_E). Полімеризація 1,3-дієнів (бутадієн, ізопрен).

Алкіни. Номенклатура. Способи добування. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання. Гідратація ацетилену та його гомологів (реакція Кучерова). Реакція заміщення як наслідок кислотності алкінів. Димеризація (вінілацетилен) і циклотримеризація (бензол) ацетилену. Ідентифікація алкінів.

Тема 7. Моноядерні ацени. Реакції електрофільного заміщення в аценах. Правила орієнтації замісників

Номенклатура. Будова бензолу. Ароматичні властивості. Загальні критерії ароматичності. Хімічні властивості.

Реакції електрофільного заміщення (S_E). Механізм галогенування, нітрування, сульфування, алкілування, ацилювання (π - та σ -комплекси). Роль каталізатора. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на напрям та швидкість реакцій електрофільного заміщення (S_E). Механізм галогенування, нітрування, сульфування, алкілування, ацилювання. Роль каталізатора. Правила орієнтації в бензолному ядрі. Узгоджена та неузгоджена орієнтація. Реакції приєднання (гідрування, приєднання хлору). Окиснення аценів. Бензол. Толуол. Ксилоли. Стирол. Кумол.

Тема 8. Багатоядерні ацени з конденсованими і ізольованими ядрами

Нафталін. Будова, ароматичні властивості. Реакції електрофільного заміщення (S_E): нітрування, сульфування, галогенування. Правила орієнтації в нафталіновому ядрі. Відновлення та окиснення аценів. Антрацен. Фенантрен. Будова та хімічні властивості.

Дифеніл. Дифенілметан. Трифенілметан. Будова. Атропізомерія. Способи добування. Хімічні властивості. Трифенілхлорметан. Трифенілметанол.

Тема 9. Галогенопохідні вуглеводнів. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування

Галогеналкани. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N). Механізм реакції, їх стереохімічна направленість. Перетворення галогеналканів в спирти, прості та складні ефіри, сульфіді, аміни, нітрили, нітросполуки. Реакція відщеплення (елімінування). Механізми E_1 , E_2 . Дегідрогалогенування. Дегалогенування. Правило Зайцева.

Галогеналкени. Хімічні властивості аліл- та вінілгалогенів. Галогенарени і арилалкіл-галогеніди. Рухливість атома галогену в ароматичному ядрі та боковому ланцюгу. Реакції нуклеофільного заміщення галогену в ядрі. Дезактивуюча та орієнтуюча дія галогена в реакціях електрофільного заміщення. Ідентифікація галогенопохідних вуглеводнів.

Тема 10. Нітросполуки. Аміни. Діазо- та азосполуки. Теорія кольоровості

Нітросполуки. Класифікація. Номенклатура. Електронна будова нітрогрупи. Способи добування. Хімічні властивості. Ацинітромаутомерія, взаємодія з лугами. Взаємодія нітросполук з азотистою кислотою. Відновлення нітроаренів (реакція Зініна). Реакції електрофільного заміщення в ряду нітроаренів.

Аміни. Класифікація. Номенклатура. Способи добування аліфатичних та ароматичних амінів. Хімічні властивості. Основність амінів. Реакції алкілування, ацилювання, утворення основ Шиффа, ізонітрильна реакція. Взаємодія первинних, вторинних, третинних аліфатичних та ароматичних амінів з азотистою кислотою. Окиснення амінів. Вплив аміногрупи в ароматичних амінах на проходження реакцій електрофільного заміщення (S_E): гало-генування, сульфування, нітрування, нітрузування. Сульфанілова кислота: синтез, хімічні властивості, похідні. Синтез стрептоциду. Сульфаніламідні препарати. Ідентифікація амінів.

Класифікація. Номенклатура. Реакція діазотування, умови і проведення, механізм. Будова солей діазонія. Залежність будови діазосполук від рН-середовища. Реакції солей діазонія з виділенням азоту (заміщення діазогрупи на гідрокси-, алкокси-нітро-, ціаногрупу, атоми водню, галогенів). Реакція солей діазонія без виділення азоту. Реакція азосполучення, умови її проведення. Азобарвники (метилоранж), індикаторні властивості.

Модуль 2 Оксипохідні вуглеводнів. Гетероциклічні та природні сполуки.

Змістовий модуль 3. Оксигенпохідні вуглеводнів

Конкретні цілі:

Трактувати конфірмаційні процеси в мембранах.

Визначати процеси відновлення та окислення оксигенопохідних вуглеводнів.

Оцінювати вплив природи вуглеводневого радикалу на реакційну здатність оксосполук.

Інтерпретувати хімічні властивості карбонових кислот та їх функціональних похідних.

Тема 11. Спирти. Аміноспирти. Етери

Спирти. Способи добування. Хімічні властивості одноатомних спиртів. Утворення галогеналканів, складних ефірів. Міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратація. Окиснення спиртів. Хімічні властивості гліколів та гліцерину. Хімічні властивості ненасичених спиртів. Правило Ельтекова. Ідентифікація спиртів

Аміноспирти. Хімічні властивості аміноспиртів як біфункціональних сполук. Біологічно активні алканоламіни (Коламін. Холін). Класифікація. Номенклатура. Способи добування.

Етери. Способи добування. Фізичні властивості. Основні властивості (утворення оксонієвих солей). Розщеплення простих ефірів (ацидоліз). Окиснення. Ідентифікація простих ефірів. Діетиловий ефір. Діоксан. Анізол. Фенетол.

Тема 12. Феноли. Амінофеноли

Феноли. Фізичні та хімічні властивості. Реакції по зв'язку ОН–(утворення фенолятів, простих та складних ефірів). Реакції електрофільного заміщення (S_E): галогенування, нітрування, нітрузування, сульфування, алкілування, ацилювання, азосполучення, карбоксилювання, гідроксиметилування. Відновлення та окислення фенолів. Ідентифікація фенолів. Фенол. Крезолі. Тимол. Пікринова кислота. Нафтолі. Пірокатехін. Резорцин. Гідрохінон. Флороглюцин. Пірогалол.

Амінофеноли. Особливості їх хімічних властивостей. Фенетілін. Парацетамол.

Тема 13-14. Аліфатичні та ароматичні альдегіди та кетони

Класифікація. Номенклатура. Ізомерія. Способи добування аліфатичних та ароматичних оксосполук. Шляхи прямого введення альдегідної групи. Електронна будова карбонільної групи. Вплив природи вуглеводневого радикалу на реакційну здатність оксосполук. Хімічні властивості. Реакції нуклеофільного приєднання (A_N), механізм. Гідратація альдегідів. Утворення напівацеталей та ацеталей. Приєднання гідросульфїту натрія; ціановодневої кислоти, магнійорганічних сполук. Реакції приєднання – відщеплення: взаємодія карбонільних сполук з аміаком, амінами (основи Шиффа) гідроксиламіном, гідразинами, семикарбазидом, тіосемикарбазидом. Реакції, які протікають за участю α -вуглецевого атому: кето-енольна таутомерія, галогенування, йодоформна проба. Реакції конденсації. Альдольна та кротонова конденсація. Складноефірна конденсація. (реакція В.О. Тищенко). Конденсація ароматичних альдегідів з ароматичними амінами. Синтез брильянтового зеленого. Окиснення і відновлення оксосполук. Полімерізація альдегідів. Специфічні реакції альдегідів аліфатичного та ароматичного рядів.

Тема 15. Монокарбонові кислоти

Електронна будова карбоксильної групи та карбоксилат аніону. Кислотні властивості карбонових кислот та їх залежність від природи вуглеводного радикалу. Хімічні властивості. Утворення солей. Реакції нуклеофільного заміщення (утворення функціональних похідних карбонових кислот: галогенангідридів, ангідридів, складних ефірів, амідів). Механізм етирифікації. Заміщення водню біля α -вуглецевого атома. Хімічні властивості, приєднання галогеноводнів проти правила Марковника в ряду α - і β -ненасичених кислот. Орієнтована дія карбоксильної групи в реакціях електрофільного заміщення.

Тема 16. Дикарбонові кислоти

Властивості дикарбонових кислот як біфункціональних сполук. Специфічні властивості дикарбонових кислот. Відношення до нагрівання (декарбоксілювання, утворення циклічних ангідридів). Ідентифікація карбонових кислот.

Тема 17. Функціональні похідні карбонових кислот

Галогенангідриди та ангідриди карбонових кислот. Номенклатура. Способи добування. Хімічні властивості. Синтез фенолфталеїну і його індикаторні властивості.

Естери. Номенклатура. Способи добування. Кислотний та лужний гідроліз складних ефірів (механізм). Переетерифікація.

Аміди. Номенклатура. Способи добування. Кисотно-основні властивості. Гідроліз амідів, лужний каталіз. Розщеплення амідів гіпобромідами. Дегідратація. Порівняльна характеристика ацилюючих властивостей карбонових кислот: галогенангідридів, ангідридів, складних ефірів і амідів.

Гідразиди, нітрили. Будова. Номенклатура. Способи добування. Хімічні властивості. Ацетонітрил.

Тема 18. Гетеро-функціональні карбонові кислоти. Вугільна кислота. Похідні вугільної кислоти

Галогенкарбонові кислоти. Номенклатура, способи добування. Кислотні властивості та їх залежність від кількості атомів галогену та взаємного розміщення атому галогену і карбоксильної групи.

Гідрокси- і фенолокіслоти. Номенклатура. Способи добування. Відношення α - β - і γ -гідроксикислот до нагрівання (лактиди, лактони). Розщеплення гідроксикислот під дією концентрованої сірчаної кислоти

Оксокіслоти. Номенклатура. Способи добування. Специфічні хімічні властивості оксокіслот, обумовлені взаємним розташуванням функціональних груп. Синтез, таутомерія і подвійна реакційна здатність ацетооцтового ефіру, кислотне та кетонне розщеплення.

Амінокислоти. Номенклатура, способи добування. Хімічні властивості. Амфотерний характер амінокислот. Специфічні реакції α - β - і γ -амінокислот. Лактами.

Хлорангідриди (фосген), аміди (карбамінова кислота, карбамід). Уретати, уреїди. Барбітурова кислота, біуретова реакція. Гуанідин.

Змістовий модуль 4. Гетероциклічні сполуки

Конкретні цілі:

Складати схеми синтезу гетероциклічних сполук використовуючи дані про способи добування та хімічні властивості;

Інтерпретувати хімічні властивості гетероциклічних сполук;

Інтерпретувати вплив різних факторів (характер середовища, хімічна будова) на

напрямок проходження реакцій за участю гетероциклічних сполук.

Оцінювати реакційну здатність гетероциклічних в реакціях різних типів;

Проводити лабораторні дослідження з підтвердження хімічних властивостей, способів добування та ідентифікації органічних речовин.

Інтерпретувати результати лабораторних дослідів.

Тема 19. Три- та чотиричленні гетероциклічні сполуки

Принципи номенклатури гетероциклічних сполук. Три- та чотиричленні гетероцикли з одним гетероатомом Оксиран, азиридин, оксетан, азетидин. Будова, способи добування і хімічні властивості. Реакції приєднання за місцем розриву циклу. Реакції азиридину і азетидину як вторинних амідів.

Тема 20. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Похідні піролу, фурану, тіофену. Індол

Пірол, фуран, тіофен. Номенклатура. Будова, способи добування, ароматичний характер.

Хімічні властивості. Ацидофобність піролу і фурану. Реакції електрофільного заміщення (S_E). Особливості реакцій нітрування, сульфування і галогенування ацидофобних гетероциклів. Відновлення і окислення. Взаємні перетворення п'ятичленних гетероциклів (по Юр'єву).

НН-Кислотність піролу. Методи ідентифікації піролу, фурану та тіофену. Фурфурол. Фурацилін. Піролідін.

Тетрагідрофуран. Полівінілпіролідон. Металопорфіни, гемоглобін, вітамін B_{12} . Індол (бензопірол). Ацидофобність. НН-кислотні властивості. Особливості реакцій електрофільного заміщення. Індоксил, серотонін, β -Індолілоцтова кислота.

Тема 21. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами.

Номенклатура. Будова. Способи добування. Хімічні властивості. Атоми азоту пірольного і піридинового типу. Азольна таутомерія імідазолу і піразолу. Кисотно-основні властивості. Реакції електрофільного заміщення. Відновлення азолів. Піразолон-5, його таутомерія та похідні: антипірін, амідопірін, анальгін. Гістидин. Гісамін. Імідазол. Дібазол. 2-Амінотіазол.

Тема 22. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин

Способи добування. Хімічні властивості. Реакції електрофільного та нуклеофільного заміщення. Відновлення і окислення азинів. Особливості хімічної поведінки N-оксиду піридину. Піперидин. Гомологи піридину: піколіни. Гідрокси- та амінопіридини. Способи добування, таутомерія і хімічні властивості. Піридоксин (вітамін B_6).

Піридинкарбонові кислоти та їх функціональні похідні. Властивості і застосування в медицині. Нікотинова кислота. Нікотинамід (вітамін PP). Кордіамін. Ізонікотинова кислота. Ізоніазид. Фтивазид.

Тема 23. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами.

Номенклатура, будова, способи добування, ароматичність. Хімічні властивості. Основність. Реакції нуклеофільного заміщення. Особливості реакцій електрофільного заміщення. Гідрокси- та амінопохідні прімідину. Барбітурова кислота: синтез, кетонольна і лактам-лактимна таутомерія, кислотні властивості. Барбітал. Фенобарбітал. Прімідинові основи: урацил, тимін, цитозин. Тіамін (вітамін B). Піперазин. Основні властивості.

Гетероцикли групи пірану. Особливості будови α - і γ - піранів. Будова і хімічні властивості піранів. Солі пірилію. Бензопірони: кумарин, хромон, флавіон, ізофлавіон. Будова, хімічні властивості. Флавоноїди: кверцетин, рутин.

Тема 24. Конденсовані системи гетероциклів

Хінолін, ізохінолін, акридин Способи добування (синтез Скраупа, реакція Бішнера-Напіральського). Хімічні властивості. 8-Гідроксихінолін. Хінозол. Комплексоутворююча здатність і застосування в медицині. Нітроксолін (5-НОК). Аміноакридин. Етакридину лактат – (риванол). Пурин: номенклатура, будова, ароматичність. Азольна таутомерія. Амфотерний характер. Оксипурини: гіпоксантин, ксантин, сечова кислота. Лактам-лактимна таутомерія. Кислотні властивості сечової кислоти, її солі (урати). Окиснення (мурексидна проба). Метильні похідні ксантину: кофеїн, теофілін, теобромін. Кислотно-основні властивості. Реакції ідентифікації. Амінопурини (пуринові основи): аденін, гуанін.

Алкалоїди. Знаходження в природі, методи виділення. Основні властивості (утворення солей). Хімічна класифікація. Загально-алкалоїдні реакції.

Змістовий модуль 5.

Природні сполуки

Конкретні цілі:

Інтерпретувати хімічні властивості природних сполук;

Інтерпретувати вплив різних факторів (характер середовища, хімічна будова) на напрямок проходження реакцій за участю природних сполук.

Оцінювати реакційну здатність природних сполук в реакціях різних типів;

Проводити лабораторні дослідження з підтвердження хімічних властивостей, способів добування та ідентифікації органічних речовин.

Інтерпретувати результати лабораторних дослідів.

Тема 25. Вуглеводи. Моносахариди

Класифікація, будова і номенклатура (альдо-, кетопентози та гексози). Стереοізомерія. Стереохімічні ряди. Цикло-оксо-(кільчато-ланцюгова) таутомерія: фуранози і піранози. Формули Хеурса: α і β -аномери. Мутаротація. Взаємне перетворення моносахаридів під впливом лугів (епімеризація). Способи добування. Хімічні властивості. Реакції оксоформ моносахаридів (оксинітрильний синтез, утворення озонів). Відновлення (ксиліт, сорбіт). Окислення: утворення гліконових, глікарових і глікуронових кислот. Реакції напівацетального гідроксилу. Утворення глікозидів. Відновні властивості моноз. Поняття щодо видів збродження моносахаридів і їх використання в промисловості. Ідентифікація моносахаридів. Дезоксисахара: 2-Дезокси-D-рибоза. Аміносахара: D-глюкозамін, D-галактозамін. Аскорбінова кислота (вітамін С).

Тема 26. Вуглеводи. Ди-, полісахариди

Відновлюючі і невідновлюючі дисахариди: мальтоза, целобіоза, лактоза, сахароза. Будова, номенклатура. Хімічні властивості. Відношення до гідролізу. Окислення (мальтобіонова кислота). Інверсія сахарози. Полісахариди: принцип побудови, класифікація і властивості. Гомополісахариди: крохмаль (амілоза, амілопектин), глікоген, целюлоза. Декстрини (кровезамінювач "поліглюкін"), інсулін. Складні і прості ефіри полісахаридів. Відношення полісахаридів і їх ефірів до гідролізу. Похідні целюлози: (нітрати, ацетати, ксантогенати). Колодійна вата, колодій, целофан, карбоксиметилцелюлоза: їх застосування в медицині. Пектинові речовини. Гетерополісахариди: гепарин, хітин, гіалуронова кислота, рослинні камеді.

Тема 27. Омилювальні та неомилювальні ліпіди

Класифікація. Омилюємі ліпіди. Вищі жирні кислоти. Прості ліпіди. Воски, твіни, жири, масла. Гідроліз жирів. Гідрогенізація рідких жирів. Аналітичні характеристики жирів (йодне число, число омилення). Окислення жирів. Одержання мила. Синтетичні миючі засоби (детергенти). Складні ліпіди. Фосфатиди – компоненти клітинних мембран. Фосфатидна кислота, фосфатидилетаноламін.

Класифікація терпенів за кількістю ізопренових фрагментів та природою вуглецевого скелету. Номенклатура моно- і біциклічних терпенів. Природні джерела і синтетичні методи добування. Ациклічні терпени: гераніол, цитраль.

Моноциклічні монотерпени: лимонен, ментан, ментол, терпін. Хімічні властивості. Біциклічні терпени: α -пінен, борнеол, камфора. Синтез камфори. Оптична активність α -пінену, борнеолу і камфори. Дитерпени: ретинол (вітамін А), ретиналь. Тетратерпени (каротиноїди): β -каротин (провітамін А). Простагландини. Будова стерану (циклопентанпергідрофенантрону). Родоначальні вуглеводні стероїдів та їх похідні: естран (естрогени), андростан (андрогени), прегнан (кортикостероїди), холан (жовчні кислоти), холестеран (стерини). Хімічні властивості стероїдів, зумовлені функціональними групами: утворення похідних по гідроксильній, карбоксильній групах; властивості ненасичених стероїдів.

Тема 28. Амінокислоти. Білки.

Білки як компоненти всіх клітин і тканин живих організмів. α -амінокислоти як мономерні білків. Стереοізомерія, хімічні властивості α -амінокислот. Специфічні реакції білків. Ідентифікація α -амінокислот (ксантопротеїнова реакція, нінгідринна реакція). Будова пептидів і білків, синтез пептидів. Складні білки (протеїди).

Тема 29. Алкалоїди. Нуклеїнові кислоти

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

Тема 30. Функціональний аналіз органічних речовин.

Якісні реакції на функціональні групи; специфічні властивості речовин, якісні реакції на них

Орієнтовна структура залікового кредиту – модулю 1, 2:

Тема	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	
Модуль 1. Основи будови органічних сполук. Вуглеводні та їх функціональні похідні.					
<i>Змістовий модуль 1. Основи будови органічних сполук</i>					
Тема 1-4. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Хімічний зв'язок та взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекули. Кислотні та основні властивості органічних сполук.	0,5	4	24	Підготовка огляду літератури за окремими темами	
<i>Змістовий модуль 2. Вуглеводні, їх галоген- та нітрогенпохідні</i>					
Тема 5-6. Алкани. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення. Алкени, алкіни, алкадієни. Реакції електрофільного приєднання	0,5	4	24		
Тема 7-8. Моноядерні ацени. Реакції електрофільного заміщення в аценах. Правила орієнтації замісників. Багатоядерні ацени з конденсованими і ізольованими ядрами	0,5	1	24		
Тема 9-10. Галогенопохідні вуглеводнів. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування. Нітросполуки. Аміни. Діазо- та азосполуки. Теорія кольоровості	0,5	1	24		
Підсумковий контроль засвоєння модулю 1		2	2		
Модуль 2. Оксипохідні вуглеводнів. Гетероциклічні та природні сполуки					
<i>Змістовий модуль 3. Оксигенопохідні вуглеводнів</i>					
Тема 11-12. Спирти. Амінспирти. Етери. Феноли. Амінофеноли	1	4	6		
Тема 13-14. Аліфатичні альдегіди. Аліфатичні кетони. Ароматичні альдегіди та кетони	1	4	6		
Тема 15-16. Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти	1	4	6		
Тема 17-18. Функціональні похідні карбонових кислот. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Вугільна кислота. Похідні вугільної кислоти	1	4	6		
<i>Змістовий модуль 4. Гетероциклічні сполуки</i>					
Тема 19-21. Три- та чотиричленні гетероциклічні сполуки. П'ятичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом	1	2	18		
Тема 22-24. Шестичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом. Конденсовані системи гетероциклів	1	2	18		
<i>Змістовий модуль 5. Природні сполуки</i>					
Тема 25-26. Вуглеводи. Моносахариди. Ди-, полісахариди	1	2	10		
Тема 27. Омилювальні та неомилювальні ліпіди	0,5	1	10		
Тема 28-30. Амінокислоти. Білки. Алкалоїди. Нуклеїнові кислоти	0,5	1	10		
Тестовий контроль		2	4		
Усього годин – 240	10	38	192		

4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ п/п	Тема лекції	Кількість годин
<i>Модуль 1. Основи будови органічних сполук. Вуглеводні та їх функціональні похідні.</i>		
1.	Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні. Галогенпохідні. Віглеводнів. Нітросполуки. Аміни. Діазо- та азосполуки	2
2.	Спирти. Аміноспирти. Етери. Феноли. Амінофеноли. Аліфатичні альдегіди. Аліфатичні кетони. Ароматичні альдегіди та кетони	2
3.	Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти. Функціональні похідні карбонових кислот. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Вугільна кислота. Похідні вугільної кислоти	2
<i>Модуль 2. Гетероциклічні та природні сполуки</i>		
4.	Три- та чотиричленні гетероциклічні сполуки. П'ятичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом. Шестичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом. Конденсовані системи гетероциклів	2
5.	Вуглеводи. Моносахариди. Ди-, полісахариди. Омилювальні танеомилювальні ліпіди. Амінокислоти. Білки. Алкалоїди. Нуклеїнові кислоти	2
РАЗОМ		10

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Тема	Години
1	Тема 1. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Хімічний посуд. Введення в органічний практикум	4
	Тема 2. Хімічний зв'язок та взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Елементний аналіз : визначення Карбону, Гідрогену, Нітрогену, Сульфуру, галогенів	
	Тема 3. Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекули. Визначення фізичних констант органічних сполук (температура плавлення, температура кипіння)	
	Тема 4. Кислотні та основні властивості органічних сполук. Класифікація органічних реакцій і реагентів	
2	Тема 5. Алкани. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення	4
	Тема 6. Алкени, алкіни, алкадієни. Реакції електрофільного приєднання	
3	Тема 7. Моноядерні ариени. Реакції електрофільного заміщення в ариенах. Правила орієнтації замісників	2
	Тема 8. Багатоядерні ариени з конденсованими і ізольованими ядрами	
	Тема 9. Галогенопохідні вуглеводнів. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування	
	Тема 10. Нітросполуки. Аміни. Діазо- та азосполуки. Теорія кольоровості	
	Підсумковий контроль засвоєння модулю 1	2
4	Тема 11. Спирти. Аміноспирти. Етери	4
	Тема 12. Феноли. Амінофеноли	
5	Тема 13. Аліфатичні альдегіди. Аліфатичні кетони	4
	Тема 14. Ароматичні альдегіди та кетони	
6	Тема 15. Монокарбонові кислоти	4
	Тема 16. Дикарбонові кислоти	
7	Тема 17. Функціональні похідні карбонових кислот	4
	Тема 18. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Вугільна кислота. Похідні вугільної кислоти	
8	Тема 19. Три- та чотиричленні гетероциклічні сполуки	4
	Тема 20. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Похідні піролу, фурану, тіофену.	
	Тема 21. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами	
	Тема 22. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин, хінолін, ізохінолін, акридин	
	Тема 23. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами	
	Тема 24. Конденсовані системи гетероциклів. Семичленні азотовмісні гетероцикли.	
9	Тема 25. Вуглеводи. Моносахариди	4
	Тема 26. Вуглеводи. Ди-, полісахариди	
	Тема 27. Неомілювальні ліпіди	
	Тема 28. Амінокислоти. Білки.	
	Тема 29. Алкалоїди. Нуклеїнові кислоти	
	Тестовий контроль	2
РАЗОМ		38

6. ПЛАН ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

в спеціально обладнаних аудиторіях та лабораторіях «Навчальної аптеки»

1. Проводити якісні реакції функціональні групи органічних сполук відповідно до вимог ДФУ
2. Аналізувати суміші органічних сполук.
3. Готувати реактиви, буферні розчини.
4. Ідентифікувати і визначати вміст речовин спектрофотометричним методом відповідно до вимог ДФУ
5. Використовувати метод потенціометрії для визначення доброякісності лікарських засобів відповідно до вимог ДФУ
6. Проводити потенціометричне титрування, будувати графіки в програмі Excel та інтерпретувати результати
7. Визначати вміст речовин у лікарських формах рефрактометричним методом.
8. Визначати вміст речовин у розчині поляриметричним методом.
9. Проводити ідентифікацію речовин методом паперової та тонкошарової хроматографії.
10. Визначати втрату в масі при висушуванні речовин, вміст золи.
11. Визначати кількісний вміст речовин гравіметричним методом

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Тема	Кількість годин
<i>Модуль 1. Основи будови органічних сполук. Вуглеводні та їх функціональні похідні.</i>		
1.	Тема 1-4. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Хімічний зв'язок та взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекули. Кислотні та основні властивості органічних сполук. Класифікація органічних реакцій і реагентів	24
2.	Тема 5-6. Алкани. Циклоалкани. Реакції радикального заміщення. Алкени, алкіни, алкадієни. Реакції електрофільного приєднання	24
3.	Тема 7-8. Моноядерні арили. Реакції електрофільного заміщення в арилах. Правила орієнтації замісників. Багатоядерні арили з конденсованими і ізольованими ядрами	24
4.	Тема 9-10. Галогенопохідні вуглеводнів. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування. Нітросполуки. Аміни. Діазо- та азосполуки. Теорія кольоровості	24
5	Підготовка до підсумкового контролю	2
<i>Модуль 2. Гетероциклічні та природні сполуки</i>		
6	Тема 11-12. Спирти. Аміноспирти. Етери. Феноли. Амінофеноли	6
7	Тема 13-14. Аліфатичні альдегіди. Аліфатичні кетони. Ароматичні альдегіди та кетони	6
8	Тема 15-16. Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти	6
9.	Тема 17-18. Функціональні похідні карбонових кислот. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Вугільна кислота. Похідні вугільної кислоти	6
10	Тема 19-21. Три- та чотиричленні гетероциклічні сполуки. П'ятичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом	18
11	Тема 22-24. Шестичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомом. Конденсовані системи гетероциклів	18
12	Тема 25-26. Вуглеводи. Моносахариди. Ди-, полісахариди	10
13	Тема 27. Омилювальні та неомилювальні ліпіди	10
14	Тема 29-30. Амінокислоти. Білки. Алкалоїди. Нуклеїнові кислоти	10
15	Підготовка до підсумкового контролю	4
РАЗОМ		192

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. 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).
2. Види гібридизації атомних орбіталей вуглецю, азоту, кисню. Ковалентні σ - і π -зв'язки. Електронна будова подвійних і потрійних вуглець-вуглецевих зв'язків. Спряжені системи. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Індуктивний та мезомерний ефекти. Електронодонорні та електроноакцепторні замісники.
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 -кислотний характер).
9. Електронна будова бензолу. Ароматичність. Номенклатура та ізомерія похідних бензолу. Хімічні властивості бензолу. Механізм електрофільного заміщення (S_E)
10. Правила орієнтації у бензольному ядрі. Вплив електронодонорних та електроноакцепторних замісників на реакційну здатність бензолу.
11. Конденсовані арени. Будова нафталіну, антрацену, фенантрени. Хімічні властивості нафталіну. Правила орієнтації у нафталіновому ядрі.
12. Неконденсовані арени: дифеніл, дифенілметан, трифенілметан. Будова та номенклатура їх похідних. Хімічні властивості дифенілметану. Реакції заміщення.
13. Хімічні властивості трифенілметану. Стійкість карбкатиону, карбаніону і трифенілметильного радикалу. Діамантовий зелений.
14. Номенклатура та ізомерія галогенпохідних вуглеводнів аліфатичного і ароматичного рядів. Основні способи добування моно-, ди-, полигалогеналканів і галогенаренів.
15. Хімічні властивості галогеналканів і галогенаренів. Відмінність в рухливості галогену. Механізми реакцій нуклеофільного заміщення (S_N) і елімінування (E) у ряді галогеналканів.
16. Будова, номенклатура і ізомерія ненасичених галогенпохідних. Хімічні властивості. Рухливість галогену при sp^2 - і sp^3 -гібридизованому атомі карбону.
17. Номенклатура, ізомерія і способи добування нітросполук. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості нітросполук аліфатичного і ароматичного рядів. Реакція Зініна. Реакції ідентифікації первинних, вторинних і третинних нітросполук.
18. Аміни. Будова, номенклатура, ізомерія. Способи добування алифатичних і ароматичних амінів. Хімічні властивості. Кислотно-основні властивості, нуклеофільність. Реакції алкілування і ацилювання.
19. Якісні реакції на первинні, вторинні, третинні аміни аліфатичного і ароматичного рядів. Вплив аміногрупи в ароматичних амінах на реакційну здатність бензольного ядра.
20. Діазосполуки. Реакція діазотування. Будова солей діазонію. Хімічні властивості діазосполук. Реакції з виділенням і без виділення азоту.
21. Будова, класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів. Способи добування одно-, двух-, трьохатомних ненасичених спиртів.

22. Хімічні властивості одно-, двух- і трьохатомних спиртів. Якісні реакції. Ідентифікація етанолу.
23. Ненасичені спирти. Особливості хімічної поведінки.
24. Будова, ізомерія і номенклатура простих ефірів. Способи добування. Хімічні властивості.
25. Тіоспирти та тіоефіри. Номенклатура, способи добування, хімічні властивості.
26. Будова, класифікація, номенклатура і способи добування фенолів. Порівняльна характеристика кислотних властивостей одно-, двух- і трьохатомних фенолів.
27. Хімічні властивості фенолу. Реакції по гідроксильній групі і бензольному ядру. Вплив фенольного гідроксилу на реакційну здатність бензольного ядра. Якісні реакції.
28. Аміноспирти і амінофеноли. Добування, хімічні властивості.
29. Будова, класифікація і номенклатура альдегідів і кетонів аліфатичного і ароматичного рядів.
30. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції по карбонільній групі і вуглеводневому радикалу. Якісні реакції.
31. Специфічні реакції альдегідів ароматичного ряду.
32. Хінони. Способи добування і хімічні властивості.
33. Класифікація, номенклатура, ізомерія і способи добування насичених, ненасичених і ароматичних монокарбонічних кислот.
34. Електронна будова карбоксильної групи. Хімічні властивості насичених монокарбонічних кислот. Вплив природи замісників у вуглеводневому радикалі на реакційну здатність кислот.
35. Хімічні властивості ненасичених монокарбонічних кислот. Реакції по карбоксильній групі і вуглеводневому радикалові. Приєднання проти правила Марковникова.
36. Хімічні властивості ароматичних монокарбонічних кислот. Орієнтуюча дія карбоксильної групи в реакціях по бензольному ядру.
37. Класифікація, номенклатура і способи добування дикарбонічних кислот. Хімічні властивості дикарбонічних кислот як біфункціональних сполук.
38. Складні ефіри. Способи добування складних ефірів. Реакція етерифікації і її механізм.
39. Кислотний та лужний гідроліз складних ефірів. Механізми кислотного та лужного гідролізу.
40. Хімічні властивості складних ефірів, їх ацитоюча дія.
41. Малоновий ефір, його будова. Використання малонового ефіру в органічному синтезі.
42. Жири, воски. Гідроліз жирів. Мила.
43. Будова, номенклатура та способи добування ангідридів карбонічних кислот. Хімічні властивості ангідридів карбонічних кислот.
44. Будова, номенклатура, способи добування, хімічні властивості галогенангідридів карбонічних кислот.
45. Номенклатура, ізомерія, способи добування галогенозаміщених карбонічних кислот. Кислотні властивості та їх залежність від кількості та розміщення галогену у вуглеводневому радикалі.
46. Хімічні властивості галогенозаміщених карбонічних кислот. Підвищена рухливість галогену біля α -вуглецевого атому.
47. Номенклатура, ізомерія і способи добування гідроксикислот. Хімічні властивості гідроксикислот як біфункціональних сполук.
48. Відношення α -, β -, γ -гідроксикислот до нагрівання. Якісна реакція на α -гідроксикислоти.
49. Номенклатура, ізомерія і способи добування фенолокіслот. 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 ефір. Добування, таутомерія, двійчаста реакційна здатність. Кислотне та кетонне розщеплення ацетооцтового ефіру.
52. Номенклатура, ізомерія, способи добування та хімічні властивості амінокислот.
53. Специфічні реакції на α -, β -, γ -амінокислоти.
54. Похідні вугільної кислоти. Фосген, уретани, карбамінова кислота, хімічні властивості сечовини. Біурет, уреїди, уреїдокислоти.
55. Будова і номенклатура 3-х, 4-х, 5-тичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Хімічні властивості оксирану і азиридину.
56. Ароматичний характер п'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Реакції S_E фурану, піролу та тіофену. Ацидофобність фурану і піролу.
57. Кислотні властивості піролу. Реакційна здатність піролкалію.
58. Фурфурол. Добування, хімічні властивості. Синтез фурациліну.
59. Добування і хімічні властивості індолу. Індиго. Добування і властивості. Лактам-лактимна таутомерія ізатину.
60. Номенклатура і будова п'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Ароматичність.
61. Кислотно-основні властивості азолів. Азольна таутомерія.
62. Реакції відновлення і заміщення у ряді азолів.
63. Синтез піразолону-5, таутомерія піразолону-5 і застосування в синтезі лікарських препаратів.
64. Бензімідазол та 2-амінотіазол. Добування і хімічні властивості.
65. Номенклатура шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом. Властивості гетероциклів групи пірану. α -, γ -Пірони.
66. Солі пірилію. Конденсовані похідні піронів - кумарин, флавіон, ізофлавіон.
67. Добування і хімічні властивості піридину. Реакції за участю гетероатома, електрофільне і нуклеофільне заміщення у ядрі, відновлення та окиснення.
68. Гідроксі- і амінопіридини. Добування, таутомерія, кислотно-основні властивості
69. Піридинкарбонові кислоти і їх функціональні похідні., Добування, властивості, застосування в медицині (вітамін PP, кордіамін, ізоніазид, фтивазид).
70. N-Оксид піридину. Добування і особливості хімічних властивостей.
71. Добування і хімічні властивості хіноліну і його похідних (гідроксі-, амінохіноліни).
72. Добування і хімічні властивості ізохіноліну.
73. Синтетичні способи добування акридину та його хімічні властивості.
74. 9-Аміноакридин. Добування, хімічні властивості.
75. Класифікація, ізомерія і номенклатура шестичленних гетероциклів з двома гетероатомами. Синтез барбітурової кислоти.
76. Кислотні власивості барбітурової кислоти і барбітуратів. *Кето-енольна* і *лактam-лактимна* таутомерія барбітурової кислоти.
77. Ароматичні і основні властивості діазинів на прикладі піримідину. Реакції нуклеофільного і електрофільного заміщення.
78. Піримідинові основи (урацил, тимін, цитозин).
79. Номенклатура конденсованих систем із гетероциклів. Пуридин і його похідні (гіпоксантин, ксантин, сечова кислота).
80. Добування сечової кислоти. Таутомерія сечової кислоти 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.

83. Карбонільно-ендіольна та цикло-ланцюгова таутомерія моносахаридів. Епімерні монози.
84. Хімічні властивості моносахаридів. Глікозиди.
85. Будова і номенклатура дисахаридів. Відновні та невідновні сахари.
86. Хімічні властивості дисахаридів. Інверсія сахарози.
87. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини.
88. Гідроліз полісахаридів. Похідні целюлози (нітрати, ацетати, ксантогенати).
89. Терпени. Моноциклічні терпени (ментан, ментол, лимонен), їх хімічні властивості.
90. Біциклічні терпени. Камфора. Синтез, хімічні властивості.

9. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Протягом вивчення дисципліни всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Підсумковий контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю (залікового кредиту). Семестр III закінчуються підсумковим контролем у формі заліку. Семестр IV закінчується іспитом.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем і питань, які студент опрацює самостійно і вони не належать до структури практичного заняття.

Максимальна кількість балів, що присвоюється студентам при засвоєнні модулю (залікового кредиту) – 100, в т. ч. за поточну навчальну діяльність – 60 балів, за результатами модульного контролю – 40 балів. Оцінка за дисципліну виставляється як середня арифметична оцінка засвоєння всіх модулів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Оцінювання поточної навчальної діяльності

При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за бальною шкалою, у межах визначеної для теми кількості балів.

Модуль 1			Модуль 2					ІНДЗ	
ЗМ 1	ЗМ 2		ЗМ 3			ЗМ 4	ЗМ 5		
Т 1-4	Т5-6	Т 7-10	Т 11-12	Т 13-14	Т 15-16	Т 17-18	Т 19-24	Т 25-30	
ПЗ 1	ПЗ 2	ПЗ 3	ПЗ 4	ПЗ 5	ПЗ 6	ПЗ 7	ПЗ 8	ПЗ 9	
18-30	9-15	9-15	3-5	5-8	3-5	3-5	12-20	12-20	4
30	30		20			20	20		
60			60						

Після закінчення вивчення модулю, поточна навчальна діяльність оцінюється шляхом додавання кількості балів, набраних студентом за змістові модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 60 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу, дорівнює 36 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення модулю. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачених робочою програмою, та набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Форма проведення підсумкового контролю стандартизована і включає контроль практичної підготовки. Максимальна кількість балів підсумкового контролю дорівнює 40. Підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 24 балів.

Бали за підсумковий контроль

Бали	Традиційна шкала
36-40	відмінно (зараховано)
31-35	добре (зараховано)
25-30	задовільно(зараховано)
0-24	незадовільно(незараховано)

Іспит проводиться по закінченню вивчення дисципліни і оцінюється за 100-бальною шкалою: мінімальна кількість балів 60, максимальна кількість балів 100.

Оцінювання дисципліни

Оцінка А, В, С, D, Е виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни. Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з модулів дисципліни та іспиту.

Конвертація кількості балів з дисципліни у оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою

Бали	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно (зараховано)	A
82–89	Дуже добре (зараховано)	B
75–81	Добре (зараховано)	C
67–74	Задовільно (зараховано)	D
60–66	Достатньо (зараховано)	E
35–59	Незадовільно (незараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з дисципліни FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка FX виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали підсумковий контроль. Вони мають право на повторне складання не більше 2 разів під час канікул та впродовж 2 (додаткових) тижнів після закінчення семестру за графіком, затвердженим ректором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення дисципліни (не виконали робочу програму хоча б з одного модулю, або не набрали за поточну навчальну діяльність з модулю мінімальну кількість балів) повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом.

10. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Черних В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: підручник / Під ред. В.П. Черниха. — 2-е вид., випр. і доп. — Х.: Вид-во НФаУ; 2014. — 752 с.

Допоміжна

2. Черных В.П. Лекции по органической химии: учеб. пособие. — Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2005. — 480 с.

3. Черных В.П., Зименковський Б.С., Гриценко І. С. Органическая химия: Учебник для студ. вузов. / Под общ. ред. В.П.Черных. — 2-е изд., испр. и доп. Х.: Изд-во НФаУ., Оригинал, 2007. — 776 с.

4. Загальний практикум з органічної хімії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III – IV рівнів акредитації / В. П.Черних, І. С. Гриценко, М.О. Лозинський, З.І. Коваленко; За ред. В. П.Черних. — Х.: Изд-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. — 592 с.

5. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. — К., 2002. — 400 с.

6. Бойчук І.Д., Зубрицька Л.О. Органічна хімія: Навч. посібник для студ. вищих медичних (фармацевтичних) закладів I–III рівнів акредитації. — К.: ВСВ «Медицина», 2012. — 240 с.

7. Гупало О.П., Тушницький О.П. Органічна хімія: підручник. — 2-е вид. — К.: Знання, 2010. — 431 с.

8. Посібник до лабораторних та семінарських занять з органічної хімії / В.П. Черних, В.І. Гридасов, І.С. Гриценко та ін. — Х: Основа, 1991. — 376 с.

9. Сборник тестов по органической химии: учеб. пособие / Под ред. В.П. Черных. — Х.: Изд-во НФаУ; Оригинал, 2005. — 376 с.

Інформаційні ресурси

<http://elib.bsu.by/handle/123456789/56413> .