

# **ІнАТ «ВНЗ МАУП»**



МАУП

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЕФЕКТИВНІ ТА БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ ХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»  
(для бакалаврів)**

**Київ – 2017**

Підготовлено  
доктором фармацевтичних наук, професором Вельчинською О.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 навчальної дисципліни «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень». — К.: МАУП, 2017. – 20 с.

Робоча програма навчальної дисципліни призначена для студентів денної форми навчання, містить пояснювальну записку, програмний матеріал дисципліни, структуру залікових кредитів, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, план практичної підготовки, перелік питань для підсумкового модульного контролю, форми контролю, а також перелік навчально-методичної літератури.

© ПрАТ «ВНЗ МАУП», 2017

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



З дисципліни «ЕФЕКТИВНІ ТА БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ ХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»  
 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	Семестр	Кількість навчальних тижнів	Підсумковий контроль				Кількість кредитів	Кількість годин								
				Екзамен	Залік (ПМК)	Курсова робота (проект)	Розрах.-графічне завдання		ECTS	Загальна кількість	Кількість аудиторних годин					Самостійна робота	Позааудиторна робота
											Всього	Лекцій	Практичних занять	Семінарських занять	Лабораторних занять		
Фармація, промислова фармація, 3 р.	ден	1	20	-	зараховано	-	-	6,5	195	60	20	40	-	-	135		

Робочу програму склали: проф. Вельчинська О.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

О.С. Соловійов

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» належить до циклу дисциплін професійної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Програма з дисципліни «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» входить до переліку вибірових 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 змістові модулі, теми.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни здійснюється на 1 курсі, упродовж I семестру.

Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень як навчальна дисципліна:

- безпосередньо спирається на основи хімії в обсязі середньої освіти, а також основи елементарної математики і фізики.
- закладає основи для більш глибокого вивчення загальної та неорганічної хімії, аналітичної, фізичної та колоїдної, фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії, фармакогнозії та технології ліків.

Програму дисципліни «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» поділено на 4 змістові модулі таким чином:

**Змістовий модуль 1.** Лабораторний посуд. Хімічні реактиви

**Змістовий модуль 2.** Лабораторні прилади

**Змістовий модуль 3.** Техніка роботи у титриметричному аналізі

**Змістовий модуль 4.** Інструментальні методи аналізу

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 хімії, проведення хімічних реакцій, розв'язання типових розрахункових та 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, 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:** Мета вивчення дисципліни є формування вихідного рівня знань студентів, що дає змогу сформувати вміння та навички, необхідні для подальшого вивчення окремих спеціальних дисциплін (аналітична хімія, неорганічна та органічна хімія, технологія ліків, фармакогнозія), а також для майбутньої самостійної роботи фахівця.

### **Основними завданнями є:**

навчити студентів найсуттєвішим навичками роботи з лабораторним хімічним та мірним посудом, хімічними реактивами, вимірювальними приладами, обладнанням та технікою виконання лабораторних робіт в хімічній лабораторії..

### **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 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

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

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

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 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 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.

### 3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### Змістовий модуль 1.

##### Лабораторний посуд. Хімічні реактиви

Конкретні цілі:

*Засвоїти правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії, організацію робочого місця в лабораторії, надання першої (домедичної) допомоги.*

*Знати основні види лабораторного посуду та допоміжного обладнання, уміти підбирати лабораторний посуд, виходячи із конкретних потреб.*

*Знати способи миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду.*

**Тема 1. Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях. Реактиви**

Зміст і мета навчальної дисципліни. Значення лабораторій медичного профілю. Вимоги до приміщення лабораторії та його обладнання: витяжна шафа, лабораторні столи, шафи для зберігання реактивів і сильнодіючих речовин, водопровід.

Організація робочого місця. Права та обов'язки лаборанта.

Охорона праці та правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії. Спецодяг у лабораторії (аптеці) згідно з чинними інструкціями.

Перша допомога в разі нещасних випадків.

Поняття про маркування хімічних реактивів, їх кваліфікація: технічний (техн.), чистий (ч.), чистий для аналізу (ч.д.а.), хімічно чистий (х.ч.), особливо чистий (ос.ч.).

Правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з отруйними та сильнодіючими речовинами.

**Тема 2. Лабораторний посуд і допоміжне приладдя**

Класифікація лабораторного посуду за призначенням.

*Скляний посуд загального призначення:* пробірки, лійки, стакани, колби (плоскодонні, конічні), промивалки, кристалізатори тощо.

*Посуд спеціального призначення:* ексікатори, колби круглодонні (Вюрца, Бунзена), холодильник Лібіха, дефлегматори, апарат Кіпа, поглинальні склянки, чашки Петрі, бюкси, предметне скло, скляні палички.

*Вимірювальний посуд:* циліндри, мензурки; піпетки Мора, градуйовані піпетки, бюретки, мікробюретки, вимірювальні колби.

*Порцеляновий посуд:* стакани, випарювальні чашки, ступки з товкачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.

*Металеve обладнання:* штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети.

**Тема 3. Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду**

Вплив чистоти на результати роботи в лабораторії.

*Механічні та фізичні способи миття посуду.* Миття водою, парою, органічними розчинниками, мийними засобами, очищення йоржем.

*Хімічні засоби для миття посуду:* розчин калію перманганату, суміш Комаровського, розчини лугів, сульфатна кислота.

*Змішані способи миття посуду.*

*Стерилізація:* фізичні та хімічні методи.

*Способи сушіння посуду:* холодне, повітряне, органічними розчинниками, гарячим повітрям, у сушильній шафі.

Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду.



## Змістовий модуль 2. Лабораторні прилади

Конкретні цілі:

*Уміти користуватися нагрівальними та охолоджувальними приладами.*

*Знати обладнання для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин.*

*Знати класифікацію ваговимірювальної техніки та принципи роботи на ній.*

### Тема 4. Лабораторні прилади для підтримання температурного режиму. **Охорона праці та заходи безпечної роботи**

Газонагрівальні прилади, їх призначення, принцип роботи.

Правила роботи зі спиртівкою.

Електронагрівальні прилади (електричні плитки, водяні, повітряні, пісочні та масляні бані, сушильні шафи, муфельні печі), їх будова, призначення, правила роботи з ними.

Нагрівання, випаровування, прожарювання, стерилізація. Посуд, який використовується під час роботи з нагрівальними приладами. Охорона праці та заходи безпечної роботи з нагрівальним обладнанням.

### Тема 5. Прилади для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин

Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.

Фільтрування. Фільтрувальні матеріали (сипкі та пористі, неорганічні та органічні), вибір фільтрувального матеріалу. Паперові фільтри. Фільтри прості та складчасті, їх виготовлення та застосування. Фільтрування при звичайному тиску і у вакуумі. Промивання осадів.

Центрифугування. Призначення, принцип роботи центрифуги та правила роботи з нею.

Очищення солей перекристалізацією. Очищення методами сублімації (на прикладі очищення йоду) та перегонки (дистиляції).

Вода очищена. Її добування та зберігання. Охорона праці при очищенні реактивів.

Ознайомлення з очищенням речовин методом екстракції.

### Тема 6. Робота з ваговимірювальними приладами

Ваги, їх типи. Будова. Догляд. Поняття про наважку. Техніка зважування на ручних, технохімічних, аналітичних вагах. Взяття наважки на ручних, технохімічних, аналітичних вагах.

Гравіметричний метод аналізу. Перелік основних аналітичних операцій у гравіметричному методі.

Типи гравіметричних визначень: методи виділення, відгонки, осадження. Обчислення мас наважок і результатів аналізу у гравіметричному методі.

## Змістовий модуль 3. Техніка роботи у титриметричному аналізі

Конкретні цілі:

*Уміти користуватися мірним посудом.*

*Уміти готувати розчини із заданою масовою часткою, молярною концентрацією із точної наважки та із фіксаналу.*

*Уміти готувати реактиви відповідно до ДФУ.*

### **Тема 7. Робота з вимірювальним посудом**

Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток. Правила відбору проб піпетками Мора, градуйованими піпетками, мікропіпетками, заповнення бюреток, мікробюреток. Відпрацювання навичок роботи з піпеткою за допомогою груш, дозаторів.

### **Тема 8. Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот, лугів**

Основні поняття про розчини. Способи виразу складу речовин у розчинах. Розрахунки під час приготування розчинів.

Техніка приготування розчинів заданої масової частки речовини. Визначення густини розчинів за допомогою ареометрів.

Техніка приготування розчинів заданої молярної та нормальної концентрації: за точно взятою наважкою; та з фіксаналу.

Охорона праці під час приготування розчинів.

### **Тема 9. Титрування**

Основні поняття титриметричного аналізу (первинний та вторинний стандарт, титрант, точка еквівалентності, кінець титрування, індикатори тощо).

Вивчення техніки титрування (на прикладі титрування 0,1М розчину HCl ( $H_2C_2O_4$ ) 0,1М розчином NaOH з індикатором фенолфталеїном або метилоранжем). Ознайомлення з методами титрування при мікрОВизначеннях (експрес-методи аналізу).

## **Змістовий модуль 4.**

### **Інструментальні методи аналізу**

Конкретні цілі:

*Знати принципи роботи із мікроскопом і техніку мікроскопування.*

*Уміти готувати до роботи рН-метр і вимірювати рН розчинів.*

*Уміти готувати до роботи рефрактометр і вміти вимірювати показник заломлення.*

*Уміти готувати до роботи фотоелектроколориметр/спектрофотометр і вимірювати оптичну густину.*

### **Тема 10. Мікроскопи й техніку мікроскопування**

Види мікроскопів, їх призначення. Будова мікроскопа (механічна, збільшувальна та освітлювальна системи).

Підготовка мікроскопа до дослідження. Правила роботи, догляд, зберігання мікроскопа.

Мікрокристалоскопічний метод аналізу.

Техніка мікроскопування демонстраційних препаратів. Виготовлення нативного (тимчасового) препарату.

### **Тема 11. Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи**

Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання.

Вимірювальні прилади: рН-метр (йоніметр), призначення та принцип роботи. Підготовка його до роботи. Вимірювання кислотності (рН) розчинів.

Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: рефрактометр, фотоелектроколориметр (КФК, ФЕК). Інші сучасні прилади, що використовуються у фармацевтичній практиці.

### Орієнтовна структура залікових кредитів

Тема	Лекції	Практичні заняття	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Лабораторний посуд. Хімічні реактиви</b>			
1. Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях. Реактиви	0,5	1	8
2. Лабораторний посуд і допоміжне приладдя	1	1	8
3. Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду	0,5	2	8
<b>Змістовий модуль 2. Лабораторні прилади</b>			
4. Лабораторні прилади для підтримання температурного режиму. Охорона праці та заходи безпечної роботи	2	4	12
5. Прилади для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин	2	4	12
6. Робота з ваговимірвальними приладами	2	4	12
<b>Змістовий модуль 3. Техніка роботи у титриметричному аналізі</b>			
7. Робота з вимірвальним посудом	2	4	10
8. Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот та лугів	4	4	20
9. Титрування	2	4	10
<b>Змістовий модуль 4. Інструментальні методи аналізу</b>			
10. Мікроскопи й техніка мікроскопування	2	4	15
11. Вимірвальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи	2	4	15
Підсумковий модульний контроль модулю 2	-	4	5
<b>Усього годин - 195</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>135</b>
Кредитів ECTS – 6,5			

#### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	Тема	Кількість годин
1.	Тема 1-3. Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Реактиви. Лабораторний посуд і допоміжне приладдя. Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях, під час миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду	2
3.	Тема 4. Лабораторні прилади для підтримання температурного режиму. Охорона праці та заходи безпечної роботи	2
4	Тема 5. Прилади для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин	2
5.	Тема 6. Робота з ваговимірювальними приладами	2
6.	Тема 7. Робота з вимірювальним посудом	2
7.	Тема 8. Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот та лугів	4
8.	Тема 9. Титрування	2
9.	Тема 10. Мікроскопи й техніка мікроскопування	2
10.	Тема 11. Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>20</b>

## 5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Тема	Кількість годин
1.	Тема 1-2. Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях. Реактиви. Лабораторний посуд і допоміжне приладдя	2
	Тема 3. Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації хімічного посуду	2
2.	Тема 4. Лабораторні прилади для підтримання температурного режиму. Охорона праці та заходи безпечної роботи	4
3.	Тема 5. Прилади для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин	4
4.	Тема 6. Робота з ваговимірювальними приладами. Ваги та зважування. Гравіметричний метод аналізу.	4
5.	Тема 7. Робота з вимірювальним посудом (Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток)	4
6.	Тема 8. Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот, лугів	4
7.	Тема 9. Титрування	4
8.	Тема 10. Мікроскопи й техніка мікроскопування	4
9.	Тема 11. Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи	4
10.	Підсумковий модульний контроль засвоєння модуля 2	4
	<b>РАЗОМ</b>	<b>40</b>

## **6. ПЛАН ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**

### **в спеціально обладнаних аудиторіях та лабораторіях «Навчальної аптеки»**

1. Проводити хімічні реакції, використовуючи необхідний лабораторний посуд та допоміжне обладнання.
2. Зважувати на аналітичних вагах .
3. Відміряти рідини за допомогою мірного посуду.
4. Користуватись нагрівальним приладами: банями, сушильною шафою, муфельною піччю.
5. Фільтрувати, використовуючи різні фільтрувальні матеріали та вакуум.
6. Розділяти рідини, що не змішуються, за допомогою ділильної воронки.
7. Збирати прилад для визначення температури кипіння.
8. Вимірювати рН розчинів.
9. Готувати розчини заданої відсоткової, молярної, нормальної концентрації.
10. Титрувати, користуватися піпетками, краплеміром.
11. Користуватися оптичним мікроскопом.
12. Мити лабораторний посуд.

## 7. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ з/п	Назва теми та зміст питань, що вивчаються	Кількість годин
<i>Модуль 1. Організація роботи лабораторії</i>		
1	Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях. Реактиви	8
2	Лабораторний посуд і допоміжне приладдя	8
3	Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації лабораторного посуду	8
4	Лабораторні прилади для підтримання температурного режиму. Охорона праці та заходи безпечної роботи	12
5	Прилади для пробопідготовки, подрібнення, змішування та розділення речовин	12
6	Робота з ваговимірювальними приладами	12
7	Робота з вимірювальним посудом	10
8	Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот, лугів	20
9	Титрування	10
10	Мікроскопи й техніка мікроскопування	15
11	Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи	15
	Підсумковий модульний контроль засвоєння модуля 2	5
	<b>РАЗОМ</b>	<b>135</b>

### ІНДИВІДУАЛЬНІ НАУКОВО-ДОСЛІДНІ ЗАВДАННЯ

Експериментальні дослідження, вивчення фізичних та хімічних властивостей речовин за методиками ДФУ.

## 8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Зміст і мета навчальної дисципліни.
2. Значення лабораторій медичного профілю.
3. Вимоги до приміщення лабораторії та його обладнання: витяжна шафа, лабораторні столи, шафи для зберігання реактивів і сильнодіючих речовин, водопровід.
4. Організація робочого місця. Права та обов'язки лаборанта.
5. Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії.
6. Спецодяг у лабораторії (аптеці) згідно з чинними інструкціями.
7. Перша допомога в разі нещасних випадків.
8. Класифікація лабораторного посуду за призначенням.
9. Скляний посуд загального призначення: пробірки, лійки, стакани, колби (плоскодонні, конічні), промивалки, кристалізатори тощо.
10. Посуд спеціального призначення: ексикатори, колби круглодонні (Вюрца, Бунзена), холодильник Лібиха, дефлегматори, апарат Кіпа, поглинальні склянки, чашки Петрі, бюкси, предметне скло, скляні палички.
11. Вимірювальний посуд: циліндри, мензурки, піпетки Мора, градуйовані піпетки, бюретки, мікробюретки, вимірювальні колби.
12. Порцеляновий посуд: стакани, випарювальні чашки, ступки з товкачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.
13. Металеve обладнання: штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети.
14. Вплив чистоти посуду на результати роботи в лабораторії.
15. Механічні та фізичні способи миття посуду.
16. Миття посуду водою, парою, органічними розчинниками, мийними засобами, очищення йоржем.
17. Хімічні засоби для миття посуду: розчин калій перманганату, суміш Комаровського, розчини лугів, сульфатна кислота, хромово суміш.
18. Змішані способи миття посуду.
19. Заходи безпеки під час миття хімічного посуду.
20. Стерилізація: фізичні та хімічні методи.
21. Способи сушіння посуду: холодне, повітряне, органічними розчинниками, гарячим повітрям, у сушильні шафі.
22. Заходи безпеки під час сушіння хімічного посуду.
23. Газонагрівальні прилади, їх призначення, принцип роботи.
24. Правила роботи зі спиртівкою.
25. Електронагрівальні прилади (водяні, повітряні, пісочні та масляні бані), їх будова, призначення, правила роботи з ними.
26. Електронагрівальні прилади (електричні плитки, сушильні шафи, муфельні печі), їх будова, призначення, правила роботи з ними.
27. Нагрівання, випаровування, прожарювання, стерилізація.
28. Посуд, який використовується під час роботи з нагрівальними приладами. Заходи безпечної роботи з обладнанням.
29. Види мікроскопів, їх призначення.
30. Будова мікроскопа (механічна, збільшувальна та освітлювальна системи).
31. Підготовка мікроскопа до дослідження. Правила роботи, догляд, зберігання мікроскопа.
32. Поняття про маркування хімічних реактивів, їх кваліфікація: технічний (техн.), чистий (ч.), чистий для аналізу (ч.д.а.), хімічно чистий (х.ч.), особливо чистий (ос.ч.).
33. Правила роботи з реактивами, їх зберігання.
34. Техніка безпеки при роботі з отруйними та сильнодіючими речовинами.
35. Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.



36. Фільтрування. Фільтрувальні матеріали (сипкі та пористі, неорганічні та органічні), вибір фільтрувального матеріалу.
37. Паперові фільтри. Фільтри прості та складчасті, їх виготовлення та застосування.
38. Фільтрування при звичайному тиску і у вакуумі. Промивання осадів.
39. Центрифугування. Призначення, принцип роботи центрифуги та правила роботи з нею.
40. Очищення солей перекристалізацією.
41. Очищення методами сублимації (на прикладі очищення йоду) та перегонки (дистиляції).
42. Вода очищена. Її добування та зберігання. Техніка безпеки при очищенні реактивів.
43. Очищення речовин методом екстракції.
44. Ваги, їх типи. Ваги для грубого і точного зважування.
45. Будова вагів. Догляд за ними. Поняття про наважку.
46. Техніка зважування на ручних, технохімічних, аналітичних вагах. Взяття наважки на ручних, технохімічних, аналітичних вагах.
47. Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Сильні, середньої сили та слабкі електроліти.
48. Способи виразу складу речовин у розчинах. Розрахунки при приготуванні розчинів.
49. Техніка приготування розчинів заданої масової частки речовини.
50. Визначення густини розчинів за допомогою ареометрів.
51. Техніка приготування розчинів заданої молярної концентрації: за точно взятою наважкою; із фіксаналу.
52. Техніка приготування розчинів заданої молярної концентрації еквіваленту речовини: за точно взятою наважкою; із фіксаналу.
53. Основні поняття титриметричного аналізу (первинний та вторинний стандарт, титрант, точка еквівалентності, кінець титрування, індикатори).
54. Встановлення титру розчинів. Обчислення у титриметричних визначеннях.
55. Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток.
56. Правила відбору проб піпетками Мора, градуйованими піпетками, мікропіпетками, заповнення бюреток, мікробюреток.
57. Калібрування вимірювального посуду.
58. Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання.
59. Сучасні прилади, що використовуються у фармацевтичній практиці.
60. Вимірювальні прилади: рН-метр (йоніметр), призначення та принцип роботи.
61. Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: фотоелектроколориметр (КФК, ФЕК).
62. Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: рефрактометр.

## 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). Вивчення дисципліни закінчується підсумковим контролем у формі заліку.

**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.

### Рейтингова система оцінки знань студентів

Модуль				
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Підсумковий контроль
15	15	15	15	40
100				

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.

Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		Інд. робота	Підсумковий контроль
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
ПЗ1			ПЗ2	ПЗ3	ПЗ4	ПЗ5	ПЗ6	ПЗ7	ПЗ8	ПЗ9	3	40
9-15			3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	4-6	4-6		
100												

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)

### **Оцінювання дисципліни**

Оцінка А, В, С, D, Е виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни.

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

<b>Бали</b>	<b>Національна оцінка</b>	<b>ECTS</b>
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. Техніка лабораторних робіт (навчально-методичний посібник) — Н.П. Гирина, І.С. Ковальчук, А.В. Шляніна, І.В. Туманова, — К.: Медицина, 2017

### **Додаткова**

2. *Аналітична хімія*: Підруч. для мед. ВНЗ I – III рів. акред. – 2-ге вид., перероб. і допов. Затверджено МОЗ/Д. Д. Луцевич. – К., 2009. – 416 с.

3. *Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз* ; Навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік та ін.; За ред. проф. В. В. Болотова. — Вінниця : Нова Книга, 2011. — 424 с.

4. *Гирина Н.П.* Практикум з неорганічної хімії : навч. посіб. / Н.П. Гирина, І.В. Туманова. – К. : ВВС «Медицина», 2012. – 176 с.

5. *Коломієць І.В.* Фізико-хімічні методи аналізу. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 – 220 с.

6. *Лурье Ю.Ю.* Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1989. — 447 с.

7. *Любина А.Я., Неменова Ю.М.* Руководство к практическим занятиям по технике лабораторных работ. — М.: Медицина, 1988. — 190 с.

8. Шевченко І.Л. Техніка лабораторних робіт. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003 — 108 с.

### **Інформаційні ресурси**

9. <http://www.>

10. [anchem.ru/labpractice/](http://anchem.ru/labpractice/)

Відкритий науково-прикладний журнал з аналітичної хімії, сертифікації й метрології.

11. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.).

12. <http://chisto.info/articles/>

Електронний повнотекстовий журнал. Архів з 1995 по 2001р.

13. <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/>

Повнотекстова електронна версія журналу “Вестник Московского университета. Серия “Химия”. Архів з 1998р.

14. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator.html>

Хімічний сайт з виходом на On-line підручники, журнали з органічної хімії.

15. <http://www.asu.ru/science/journal/chemwood/chemwood.ru.html>

Науковий журнал «Химия растительного сырья».

16. <http://www.marstu.mari.ru:8101/mmlab/home/CHEM/www/default.htm>

Підручник: “Общая и неорганическая химия”.

17. <http://chemistry.narod.ru/razdeli/Analiticheskaya/analiticheskaya.htm>

Аналітична хімія.