

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Державна установа «Центральний методичний кабінет підготовки молодших спеціалістів» МОЗ України

ПОГОДЖЕНО

Директор Державної установи
«Центральний методичний кабінет
підготовки молодших спеціалістів
МОЗ України»



Т.І. Чернишенко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник Директора Департаменту
кадрової політики, освіти, науки
та запобігання корупції МОЗ
України



О.П. Волосовець

ТЕХНІКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ПРОГРАМА

для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів
I—III рівнів акредитації за спеціальністю
5.12020101 «Фармація»

Київ
2011

ТЕХНІКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Укладачі:

І.Д. Бойчук — канд. пед. наук, викладач-методист, викладач вищої категорії Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича;

Н.П. Гурина — викладач-методист, викладач вищої категорії Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича;

О.А. Шматько — викладач I категорії коледжу Національного фармацевтичного університету.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні науково-методичної комісії з фармації Міністерства освіти, молоді та спорту України 13.10.2011 р., протокол № 5.

Рецензенти:

С.В. Бантюкова — начальник відділу контролю якості ВАТ “Хімфармзавод “Червона зірка”;

В.В. Смаліус — канд. хім. наук, доцент кафедри якості, стандартизації та органічної хімії Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького;

О.І. Собченко — викладач вищої категорії Харківського базового медичного коледжу № 1;

О.В. Кухнюк — викладач-методист, викладач вищої категорії, голова циклової методичної комісії природничих (медико-біологічних) дисциплін Черкаського медичного коледжу.

© МОЗ України, 2011

© ВСВ “Медицина”, 2011

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальну програму з дисципліни “Техніка лабораторних робіт” складено для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I—III рівнів акредитації за спеціальністю 5.12020101 “Фармація” відповідно до складових галузевих стандартів вищої освіти — ОКХ і ОПП, затверджених МОН України і МОЗ України в 2011 р., та навчальних планів 2011 р.

Основною метою викладання курсу “Техніка лабораторних робіт” у фармацевтичному навчальному закладі 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.

Зважаючи на професійну спрямованість курсу «Техніки лабораторних робіт» слід ознайомити студентів з вимогами Державної фармакопеї України та інших нормативних документів.

Значну частину навчальної програми складає навчальна практика під керівництвом викладача. У зв'язку з невеликою кількістю годин для лекційних занять доцільно подавати студентам теоретичний матеріал стисло, зосереджуючи увагу на основних поняттях і тезах.

Як зазначено у пояснювальній записці до затвердженого примірного навчального плану, дисципліна передбачає вивчення питань з охорони праці в галузі. До таких питань належать:

- вимоги до приміщення лабораторії та її обладнання: витяжна шафа; шафи для зберігання реактивів і сильнодіяючих речовин, правила безпечної роботи в лабораторії;
- спецодяг у лабораторії (аптеці) згідно з чинними інструкціями;
- заходи безпеки під час миття та сушіння хімічного посуду;
- правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з отруйними та сильнодіяючими речовинами;
- заходи безпечної роботи з нагрівальним обладнанням;
- техніка безпеки при очищенні реактивів.

Більш успішному засвоєнню матеріалу має сприяти використання у навчальному процесі таблиць, схем, складання опорних конспектів та інших наочних посібників.

Оцінювання навчальної практики проводиться з урахуванням правильності техніки виконання роботи, точності отриманих результатів, якості оформлення.

Після вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти такою *загально-професійною компетенцією*, як здатність організовувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

Після вивчення дисципліни ***студенти повинні знати:***

- правила безпечної роботи в лабораторії;
- види лабораторного обладнання та посуду та їх призначення;
- класифікацію хімічних реактивів та правила користування ними;
- будову ваг та правила користування ними;
- типи розчинів та способи їх приготування;
- суть та техніку титрування;
- будову та принцип роботи вимірювальних приладів: рефрактометра, рН-метра.

Студенти повинні вміти:

- готувати ваги до роботи залежно від їх типу;
- відмірювати рідини за допомогою вимірювального посуду;
- дотримувати правил роботи з отруйними і сильнодійними речовинами, а також з горючими і легко вибуховими речовинами;
- підбирати лабораторний посуд та обладнання за призначенням;
- проводити систематичний огляд робочого стану обладнання, приладів, лабораторного посуду та допоміжного матеріалу;
- готувати робоче місце, допоміжні матеріали (стерильні, ватні тампони, марлеві серветки, фільтри тощо), посуд, прилади.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Навчальна практика під керівництвом викладача	Самостійна робота
1	Вступ. Вимоги до приміщення лабораторій, їх обладнання та устаткування. Охорона праці та правила техніки безпеки в хімічних лабораторіях	4	2	2	
2	Лабораторний посуд і допоміжне приладдя	4		4	
3	Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці під час миття, сушіння та стерилізації хімічного посуду	2		2	
4	Лабораторні нагрівальні прилади. Охорона праці та заходи безпечної роботи з нагрівальним обладнанням	6		6	
5	Мікроскопи й техніка мікроскопування	6		6	
6	Реактиви, їх очищення. Фільтрування. Центрифугування. Охорона праці під час очищення реактивів	5	1	4	
7	Ваги та зважування. Гравіметричний метод аналізу	5	1	4	
8	Розчини. Способи їх приготування та зберігання. Охорона праці під час приготування розчинів кислот, лугів. Обчислення	10	2	8	
9	Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток	4		4	
10	Титрування	5	1	4	
11	Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи	6	2	4	
	Самостійна робота	33			33
	Усього	81	8	40	33

Примітка. Години для самостійної роботи студентів розподіляють за темами методичні (предметні) комісії навчальних закладів.

ЗМІСТ

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

ЛЕКЦІЯ

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 сильнодійних 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 випадках.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

Організація робочого місця. Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії.

Перша допомога в разі нещасних випадків.

Практичні навички:

- організація робочого місця;
- дотримання правил техніки безпеки під час роботи в лабораторії;
- надання першої допомоги в разі нещасних випадків.

Тема 2. Лабораторний посуд і допоміжне приладдя

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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.

Практичні навички:

- підбирання лабораторного посуду за призначенням та користування ним.

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

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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.

Практичні навички:

— миття та сушіння лабораторного посуду.

Тема 4. Лабораторні нагрівальні прилади. Охорона праці та заходи безпечної роботи з нагрівальним обладнанням

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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.

Практичні навички:

— уміти користуватися нагрівальними приладами.

Тема 5. Мікроскопи й техніка мікроскопування

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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.

Практичні навички:

— підготовка мікроскопа до роботи;

— оволодіння технікою мікроскопування.

Тема 6. Реактиви, їх очищення. Фільтрування. Центрифугування. Охорона праці під час очищення реактивів

ЛЕКЦІЯ

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 сильнодійними речовинами.

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.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами. Фільтрування при звичайному тиску. Промивання осадів (перенесення на фільтр, промивання осаду на фільтрі). Центрифугування.

Практичні навички:

- подрібнення твердих речовин;
- фільтрування;
- центрифугування.

Тема 7. Ваги та зважування. Гравіметричний метод аналізу

ЛЕКЦІЯ

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.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

Визначення масової частки кристалізаційної води в кристалогідраті методом відгонки.

Визначення масової частки іонів барію в кристалогідраті барію хлориду методом осадження.

Практичні навички:

- підготовка ваг до роботи;

- відважування речовини на різних видах ваг;
- визначення масової частки кристалізаційної води в кристалогідраті.

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

ЛЕКЦІЇ

Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Сильні, середньої сили та слабкі електроліти. Способи виразу складу речовин у розчинах. Розрахунки під час приготування розчинів. Буферні розчини.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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

Техніка приготування розчинів заданої молярної концентрації та молярної концентрації еквіваленту речовини: за точно взятою наважкою; із фіксаналу.

Охорона праці під час приготування розчинів кислот, лугів.

Розв'язування задач з різних способів виразу складу речовин у розчинах.

Практичні навички:

- обчислення наважки речовини;
- приготування розчинів приблизної та точної концентрацій.

Тема 9. Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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.

Практичні навички:

- відмірювання рідин за допомогою різних видів піпеток, бюреток.

Тема 10. Титрування

ЛЕКЦІЯ

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

Обчислення у титриметричних визначеннях.

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

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).

Практичні навички:

- проведення титрування;
- обчислення результатів титрування.

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

ЛЕКЦІЯ

Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання.

Вимірювальні прилади: рН-метр (йономер), призначення та принцип роботи.

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

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ВИКЛАДАЧА

Лабораторний рН-метр. Будова приладу. Підготовка його до роботи. Вимірювання кислотності (рН) розчинів.

Рефрактометр. Принцип роботи. Догляд за рефрактометром.

Фотоелектроколориметр. Принцип роботи. Побудова калібрувального графіка.

Практичні навички:

- підготовка приладів до роботи;
- уміння працювати з приладами.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

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 сильнодійних 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 Лібіха, 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 товчачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.
13. Металеве обладнання: штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети.
14. Вплив чистоти посуду на результати роботи в лабораторії. Механічні та фізичні способи миття посуду. Миття водою, парою, органічними розчинниками, мийними засобами, очищення йоржем.
15. Хімічні засоби для миття посуду: розчин калій перманганату, суміш Комаровського, розчини лугів, сульфатна кислота, хромова суміш.
16. Змішані способи миття посуду. Заходи безпеки під час миття хімічного посуду.
17. Стерилізація: фізичні та хімічні методи.
18. Способи сушіння посуду: холодне, повітряне, органічними розчинниками, гарячим повітрям, у сушильні шафі. Заходи безпеки під час сушіння хімічного посуду.
19. Газонагрівальні прилади, їх призначення, принцип роботи.
20. Правила роботи зі спиртівкою.
21. Електронагрівальні прилади (електричні плити, водяні, повітряні, пісочні та масляні бані, сушильні шафи, муфельні печі), їх будова, призначення, правила роботи з ними.
22. Нагрівання, випаровування, прожарювання, стерилізація.
23. Посуд, який використовується під час роботи з нагрівальними приладами. Заходи безпечної роботи з обладнанням.
24. Види мікроскопів, їх призначення. Будова мікроскопа (механічна, збільшувальна та освітлювальна системи).
25. Підготовка мікроскопа до дослідження. Правила роботи, догляд, зберігання мікроскопа.
26. 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.).
27. Правила роботи з реактивами, їх зберігання, техніка безпеки при роботі з

- отруйними та сильнодійними речовинами.
28. Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.
 29. 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.
 30. Центрифугування. Призначення, принцип роботи центрифуги та правила роботи з нею.
 31. Очищення солей перекристалізацією. Очищення методами сублімації (на прикладі очищення йоду) та перегонки (дистиляції).
 32. Вода очищена. Її добування та зберігання. Техніка безпеки при очищенні реактивів.
 33. Очищення речовин методом екстракції.
 34. Ваги, їх типи. Ваги для грубого і точного зважування. Будова вагів. Догляд за ними. Поняття про наважку.
 35. Техніка зважування на ручних, технохімічних, аналітичних вагах. Взяття наважки на ручних, технохімічних, аналітичних вагах.
 36. Гравіметричний метод аналізу. Основні аналітичні операції у гравіметричному методі.
 37. Типи гравіметричних визначень: методи виділення, відгонки, осадження. Обчислення мас наважок і результатів аналізу у гравіметричному методі.
 38. Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Сильні, середньої сили та слабкі електроліти.
 39. Способи виразу складу речовин у розчинах. Розрахунки при приготуванні розчинів. Буферні розчини.
 40. Техніка приготування розчинів заданої масової частки речовини. Визначення густини розчинів за допомогою ареометрів.
 41. Техніка приготування розчинів заданої молярної концентрації та молярної концентрації еквіваленту речовини: за точно взятою наважкою; із фіксаналу.
 42. Розв'язування задач із різних способів виразу складу речовин у розчинах.
 43. Основні поняття титриметричного аналізу (первинний та вторинний стандарт, титрант, точка еквівалентності, кінець титрування, індикатори тощо).
 44. Встановлення титру розчинів. Обчислення у титриметричних визначеннях.
 45. Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток. Правила відбору проб піпетками Мора, градуйованими піпетками, мікропіпетками, заповнення бюреток, мікробюреток.
 46. Калібрування вимірювального посуду.
 47. Вивчення техніки титрування (на прикладі титрування 0,1М розчину HCl 0,1М розчином NaOH з індикатором фенолфталеїном або метилоранжем). Експрес-методи аналізу.
 48. Загальні вимоги до вимірювальних приладів і рекомендації щодо їх використання. сучасні прилади, що використовуються у фармацевтичній практиці.
 49. Вимірювальні прилади: рН-метр (йономер), призначення та принцип роботи.
 50. Прилади для визначення концентрації речовин у розчинах: рефрактометр, фотоелектроколориметр (КФК, ФЕК).

ЛІТЕРАТУРА

Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. — М.: Химия, 1973. — 714 с.

Державна фармакопея України. — Доповнення. — Х.: РІРЕГ, 2004.

Державна фармакопея України. — Х.: РІРЕГ, 2001.

Крючкова Г.М., Любина А.Я. Руководство к практическим занятиям по технике лабораторных работ. — М.: Медицина, 1977. — 230 с.

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

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

Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. — К.: Медицина, 2007. — 144 с.