

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
проф. А. Г. Шульгай

“ ____ ” _____ 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

**дисципліна «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»
напрямок підготовки 1202 ФАРМАЦІЯ
спеціальність 7.12020101 «ФАРМАЦІЯ»
факультет фармацевтичний
навчальний рік 2016-2017**

Розробники: к.б.н., доцент кафедри фармацевтичної хімії Івануса І. Б.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

© _____, 2016 рік

© _____, 2017 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---------|
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | денна форма навчання | |
| Кількість кредитів – 9 | Галузь знань 1202 Фармація (шифр і назва) | Нормативна | |
| Загальна кількість годин – 270 | Спеціальність: 7.12020101 “Фармація” | Рік підготовки | |
| | | 2-й | 2-й |
| | | Семестр | |
| | | 3-й | 4-й |
| | Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст | Лекції | |
| | | 14 год. | 16 год. |
| | | Практичні | |
| | | 56 год. | 60 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 65 год. | 59 год. |
| | | Вид контролю: | |
| Залік | Іспит | | |

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма з дисципліни «*Аналітична хімія*» для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації складена для:

- спеціальності 7.12020101 «Фармація», галузі знань 1202 «Фармація» для освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст» із кваліфікацією «Провізор»,

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст», відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням освітньо-кваліфікаційної характеристики галузевого стандарту вищої освіти України з даного напрямку (наказ МОЗ України №539 від 08.07.2010 р., постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. №266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей») і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

Аналітична хімія відповідно до її застосування поділяється на якісний і кількісний аналіз.

Якісний аналіз вивчає найбільш важливі аналітичні реакції іонів, способи їх виявлення в сумішах дробним і систематичним методами аналізу.

Кількісний аналіз поділяють на класичні і фізико-хімічні методи. Перші методи відповідно поділяються на гравіметричний і титриметричний аналіз, а другі - на оптичні, електрохімічні і хроматографічні методи.

У структурі аналітичної хімії, як однієї з дисциплін на фармацевтичному факультеті, виділяють розділи:

- якісний аналіз катіонів та аніонів;
- теоретичні основи аналітичної хімії (застосування закону діючих мас до кислотно-основних, гетерогенних, окиснювально-відновних рівноваг і рівноваг комплексоутворення);
- методи вилучення, розділення і концентрування: теоретичні основи, зв'язок з методами визначення;
- теоретичні основи, випадки і особливості застосування фізико-хімічних методів аналізу (оптичні, електрохімічні, хроматографічні).

Аналітична хімія як навчальна дисципліна:

а) базується на знаннях з неорганічної хімії, фізики та математики та інтегрується з органічною, фармацевтичною, токсикологічною, фізколоїдною 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.

Термін вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» здійснюється студентами на 2 курсі, в III та IV семестрах.

3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: викладання аналітичної хімії є формування системних знань з теорії якісного та кількісного хімічного аналізу і набуття вмій та практичних навичок їх виконання. Завдання дисципліни:

- сформувати знання студентів з теоретичних основ якісного та кількісного методів аналізу;

- забезпечити оволодіння студентами технікою виконання основних аналітичних операцій;

Завдання:

навчити студентів працювати з основними типами обладнання, які використовують в хімічному та фармацевтичному аналізі;

- навчити студентів застосовувати набуті знання для аналізу лікарських засобів та хімічних речовин;

- навчити проводити оцінку результатів аналітичного експерименту з використанням математичної обробки;

- сформувати хіміко - аналітичне мислення з метою використання найбільш раціонального методу аналізу для рішення конкретного аналітичного завдання, розробки плану дослідження та виконання експерименту.

У результаті вивчення дисципліни «Аналітична хімія» студент повинен знати:

- Правила роботи і техніки безпеки в аналітичній лабораторії.
- Основні поняття якісного аналізу: специфічні і селективні реакції, чутливість реакції і її показники.
- Способи відкриття катіонів та аніонів.
- Способи виконання аналітичних реакцій.
- Техніку виконання найважливіших операцій напівмікроаналізу.
- Поділ катіонів на аналітичні групи.
- Характерні реакції катіонів I - VI аналітичних груп та систематичний хід аналізу їх суміші.
- Основні положення теорії сильних електролітів.
- Характерні реакції катіонів I - III аналітичних груп.
- Типи рівноваг: кислотно-основна, гетерогенна, комплексоутворення, окисно-відновна.
- Розрахунок рН кислот, основ.
- Розрахунок рН розчинів слабких кислот і слабких основ, солей, амфолітів.
- Буферні розчини: типи, механізми дії, розрахунок рН і буферної ємкості, властивості.
- Рівновага реакцій осадження–розчинення. Константа рівноваги термодинамічна, реальна, умовна і зв'язок між ними.
- Гравіметричний аналіз. Класифікація методів гравіметричного аналізу.
- Титриметричний метод аналізу. Класифікація методів.
- Кислотно – основне титрування, осаджувальне титрування, комплексиметричне титрування, окиснювальне – відновне титрування.
- Оптичні методи аналізу.
- Електрохімічні методи аналізу.
- Хроматографічні методи аналізу.

У результаті вивчення дисципліни «Аналітична хімія» студент повинен вміти:

- Виявляти в розчині катіони I – VI аналітичних груп.
- Проводити дробний та систематичний аналізи сумішей катіонів I – VI аналітичних груп.
- Виявляти аніони I – III аналітичних груп.
- Проводити аналіз суміші аніонів.

- Проводити аналіз суміші невідомих солей.
- Розраховувати рН різних розчинів, розчинність осадів, константи стійкості і нестійкості, електрорушійну силу.
- Оволодіти технікою гравіметричного аналізу.
- Оволодіти технікою титриметричного аналізу.
- Проводити розрахунки в гравіметричному та титриметричному аналізах.
- Проводити розрахунки, готувати і стандартизувати розчини титрантів в різних методах аналізу.
- Проводити визначення кислот, основ, солей, які гідролізують, галогенідів, тіоціанатів, аргентуму, сульфату, іонів металів, окиснювачів та відновників методами титриметрії.
- Застосовувати фізико-хімічні методи аналізу для якісного та кількісного аналізів діючих речовин лікарських засобів.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма дисципліни структурована на три розділи.

I. Якісний аналіз:

1. Аналітична хімія та хімічний аналіз. Теорія розчинів сильних та слабких електролітів. Закон діючих мас та його застосування до різних типів іонних рівноваг в аналітичній хімії. Використання закону діючих мас до рівноваг у гетерогенних системах та його значення в аналітичній хімії. Теорія та практика аналізу катіонів I-III аналітичних груп.

2. Застосування закону діючих мас до кислотно-основної рівноваги та до рівноваги комплексоутворення, їх роль в аналітичній хімії. Теорія та практика аналізу катіонів IV-VI аналітичних груп.

3. Застосування закону діючих мас до окислювально-відновної рівноваги. Методи розділення та концентрування. Теорія та практика аналізу аніонів і невідомого зразка.

II. Кількісний аналіз:

1. Кислотно-основне титрування та його застосування в хімічному та фармацевтичному аналізі.

2. Осаджувальне титрування.

3. Комплексиметричне титрування.

4. Гравіметричний аналіз. Застосування в аналізі хімічних сполук та лікзасобів.

5. Окиснювально-відновне титрування та його застосування в аналізі хім. сполук і ЛЗ.

III. Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу

1. Оптичні методи аналізу.

2. Електрохімічні методи аналізу.

3. Хроматографічні методи аналізу.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

А) лекції;

Б) практичні заняття (семінарські заняття);

В) самостійна робота студентів;

Г) консультації.

Лекції охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Практичні заняття (семінарські заняття) передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

Самостійна робота студентів передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

Консультації (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задач. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

I. Якісний аналіз.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні поняття та задачі аналітичної хімії.
- Класифікувати методи якісного аналізу.
- Трактувати кислотно-основну класифікацію катіонів.
- Проводити дробний та систематичний хід аналізу суміші аніонів.
- Пояснювати особливості аналізу сумішей речовин відомого та невідомого складу.
- Засвоїти методи розподілу та концентрування.

Тема 1. Введення в якісний аналіз.

Засвоїти основні поняття та задачі аналітичної хімії, значення аналітичної хімії у підготовці спеціалістів провізорів.

Тема 2. I група катіонів. Теорія сильних електролітів.

Визначати аналітичні властивості речовин, аналітичних реакцій, вимоги до них.

Трактувати чутливість та специфічність аналітичних реакцій. Пояснювати умови їх виконання.

Класифікувати методи якісного аналізу за кількістю аналізованої речовини та технікою виконання: мікрокристалоскопічні, крапельні реакції та реакції забарвлення полум'я, тощо.

Класифікувати загальні, групові, селективні та специфічні реагенти. Засвоїти дробний та систематичний хід аналізу.

Засвоїти основні положення теорії розчинів сильних електролітів: загальна та активна концентрація іонів, активність іонів, коефіцієнт активності, іонна сила розчинів.

Встановлювати залежність хіміко-аналітичних властивостей катіонів від положення елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва.

Тема 3. II група катіонів. рН розчинів сильних електролітів.

Засвоїти основні положення теорії розчинів слабких електролітів: ступінь та константа іонізації, їх взаємозв'язок. Розраховувати іонний добуток води.

Пояснювати кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії. Засвоїти протолітичні теорії Бренстеда-Лоурі, Ізмайлова та Усановича. Визначати типи протолітів.

Трактувати гідролітичні рівноваги в розчинах солей. Розраховувати ступінь та константу гідролізу (сольолізу), рН розчинів різних типів солей, що гідролізуються. Використовувати реакції гідролізу в аналізі.

Класифікувати катіони. Пояснювати переваги та недоліки класифікацій.

Пояснювати протолітичні рівноваги в неводних розчинах. Класифікувати розчинники. Визначати константу автопротолізу. Пояснювати диференціюючу та нівелюючу дію розчинників на силу кислот та основ у неводних розчинах. Застосовувати неводні розчинники в аналізі.

Тема 4. III група катіонів. Систематичний аналіз суміші катіонів I-III аналітичних груп.

Застосовувати закон діючих мас (ЗДМ) в аналітичній хімії. Пояснювати основні типи рівноваг, які використовуються в аналітичній хімії. Розраховувати константи хімічних рівноваг (термодинамічні, концентраційні).

Трактувати кислотно-основну класифікацію катіонів. Застосовувати групові реагенти в аналізі катіонів. Визначати катіони I аналітичної групи: NH_4^+ , Na^+ , K^+ ; II аналітичної групи: Ag^+ , Pb^+ , Hg_2^{2+} ; III аналітичної групи: Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} . Пояснювати умови їх виконання.

Тема 5. IV група катіонів. Буферні розчини.

Застосовувати протолітичні рівноваги у буферних системах. Пояснювати види буферних систем. Розраховувати рН у буферних розчинах і застосовувати буферні системи у якісному аналізі.

Тема 6. V група катіонів. Гетерогенна рівновага.

Засвоїти умови утворення осадів (надлишок осадника, рН, сольовий ефект, співосадження). Застосовувати дробне осадження в якісному аналізі.

Пояснювати рівноваги у гетерогенних системах. Застосовувати ЗДМ до гетерогенних систем. Розраховувати добуток розчинності та розчинність.

Тема 7. VI група катіонів. Гетерогенна рівновага.

Трактувати умови розчинення осадів (сольовий ефект, рН, комплексоутворення), перехід одних малорозчинних сполук в інші.

Тема 8. Систематичний аналіз суміші катіонів I-VI аналітичних груп.

Застосовувати групові реагенти на IV, V, VI аналітичні групи катіонів. Виконувати аналітичні реакції катіонів IV аналітичної групи: Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , As^{3+} , As^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} ; V аналітичної групи: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Bi^{3+} ; VI аналітичної групи: Hg^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} .

Тема 9. I група аніонів. Рівновага в реакція комплексоутворення.

Засвоїти рівноваги в реакціях комплексоутворення та їх роль аналітичній хімії. Застосовувати ЗДМ до рівноваги комплексоутворення. Розраховувати константи нестійкості та стійкості, встановлювати зв'язок між ними.

Розраховувати рівноважні концентрації у розчинах комплексних сполук. Пояснювати вплив різних факторів на зміщення рівноваги у розчинах комплексних сполук.

Тема 10. II група аніонів. Рівновага в реакція комплексоутворення.

Застосовувати реакції комплексоутворення з неорганічними лігандами у якісному аналізі (виділення, виявлення, маскування іонів.).

Засвоїти поняття: внутрішньокмлексні сполуки, функціонально-аналітичні та аналітико-активні групи в органічних реагентах.

Тема 11. III група аніонів. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії.

Застосовувати найважливіші органічні реагенти в якісному хімічному аналізі. Використовувати ВКС з органічними лігандами в аналізі катіонів.

Засвоїти окислювально-відновні рівноваги в аналітичній хімії. Застосовувати ЗДМ до окислювально-відновної рівноваги.

Трактувати окислювально-відновні потенціали (стандартний, реальний, формальний). Визначати вплив концентрацій реагентів, рН та інших факторів на значення редокс-потенціалів.

Тема 12-13. Аналіз сполуки невідомого складу. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії.

Класифікувати аніони. Застосовувати групові реагенти в аналізі аніонів. Проводити та пояснювати умови виконання реакцій аніонів I групи: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CrO_4^{2-} ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), BO_2^- ($\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$), CO_3^{2-} , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} ; II групи: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} ; III групи: NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , BrO_3^- ; аніонів органічних кислот: винної, бензойної, лимонної та саліцилової.

Проводити дробний та систематичний хід аналізу суміші аніонів.

Пояснювати особливості аналізу сумішей речовин відомого та невідомого складу.

Засвоїти методи розподілу та концентрування.

Класифікувати хроматографічні методи.

Пояснювати сутність екстракції.

Застосовувати методи розподілу та концентрування в якісному аналізі. Засвоїти якісний елементний та функціональний аналіз.

Підсумковий контроль: «Основні положення та завдання аналітичної хімії. Кислотно-основна рівновага. Гетерогенна, комплексоутворююча та окисно-відновна рівноваги в аналітичній хімії».

II. Кількісний аналіз.

Конкретні цілі:

- Засвоїти основні поняття титриметричного аналізу.
- Трактувати способи титрування: пряме, зворотне та заміщення та методи титрування: окремих наважок, піпетування.

- Класифікувати та характеризувати індикатори, що використовуються в титриметрії.
- Визначати концентрацію розчинів.
- Засвоїти розрахунки у титриметричному аналізі.

Тема 14. Введення в кількісний аналіз. Техніка зважування. Титриметричні методи аналізу. Кисотно-основне титрування.

Засвоїти основні поняття титриметричного аналізу. Вивчити вимоги до реакцій, які застосовуються в титриметричному аналізі. Класифікувати методи.

Визначати концентрацію розчинів, засвоїти розрахунки у титриметричному аналізі.

Засвоїти приготування та стандартизацію титрантів за стандартними речовинами та стандартними розчинами.

Тема 15. Кисотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами та навпаки.

Тракувати способи титрування: пряме, зворотне та заміщення та методи титрування: окремих наважок, піпетування.

Вивчити метод кисотно-основного титрування: титранти, стандартні речовини, індикатори та способи їх вибору.

Тема 16. Кисотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами.

Застосовувати індикатори методу кисотно-основного титрування. Розраховувати, будувати та проводити аналіз кривої титрування сильної кислоти лугами. Вивчити фактори, які впливають на величину стрибка титрування.

Тема 17. Кисотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ.

Визначати похибки титрування, у тому числі індикаторні, причини їх виникнення та способи усунення. Проводити їх розрахунок.

Тема 18. Кисотно-основне титрування. Титрування амфолітів. Статистична обробка результатів аналізу.

Засвоїти кисотно-основне титрування у неводних середовищах. Використовувати розчинники та індикатори для неводного титрування.

Наводити приклади кількісного визначення хімічних сполук та лікарських засобів.

Тема 19. Підсумковий контроль: «Титриметричні методи аналізу. Кисотно-основне титрування».

Тема 20. Гравіметричний аналіз.

Вивчити гравіметричний аналіз. Засвоїти етапи гравіметричних визначень. Пояснювати вимоги до осаджувальної та гравіметричної форм, умови утворення кристалічних та аморфних осадів. Розраховувати результати гравіметричного аналізу.

Тема 21. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Меркурометрія.

Вивчити методи осаджувального титрування, їх класифікацію, вимоги до реакцій, що застосовуються в методі. Проводити побудову та надавати аналіз кривих титрування.

Засвоїти метод аргентометрії та його класифікацію за визначенням кінцевої точки титрування. Характеризувати сутність, індикатори, умови титрування та можливості методів Мора, Фаянса, Фольгарда.

Засвоїти тіоціанатометричне титрування, титранти, сутність методу та умови титрування.

Засвоїти меркурометричне титрування, титранти, індикатори, приклади визначень.

Вивчити методи комплексиметричного титрування, вимоги до реакцій в комплексиметрії. Проводити побудову кривих титрування.

Тема 22. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія.

Засвоїти комплексонометричне титрування. Тракувати титранти, металохромні індикатори та принцип їх дії. Визначати катіони металів та твердість води .

Засвоїти меркурометричний метод аналізу його сутність, можливості та умови титрування.

Тема 23. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія. Дихроматометрія.

Вивчити методи окисно-відновного титрування, класифікацію, вимоги до реакцій.

Застосування константи рівноваги окисно-відновної реакції та її вплив на повноту перебігу реакції.

Класифікувати та характеризувати індикатори, що використовуються в редоксметрії.

Засвоїти побудову та проводити аналіз кривих титрування в редокс-метрії для вибору редокс-індикаторів за кривими титрування. Розраховувати інтервал переходу редокс-індикаторів.

Засвоїти метод перманганатометричного титрування, титранти та первинні стандарти. Характеризувати можливості методу (визначення відновників, окисників, індиферентних речовин). Тракувати спряжені реакції та поняття: індуктор, актор, акцептор на прикладі перманганатометричного визначення Fe(II).

Засвоїти метод дихроматометричного титрування, титранти, індикатори та можливості методу. Наводити приклади визначень (відновників, окисників, і інших речовин), переваги методу.

Тема 24. Окисно-відновне титрування. Йодометрія.

Засвоїти метод йодометричного титрування, титранти методу, їх стандартизацію, умови та можливості методу (приклади визначень).

Тема 25. Окисно-відновне титрування. Броматометрія, бромометрія.

Засвоїти метод броматометричного титрування, титранти методу, можливості методу, приклади визначень.

Засвоїти метод бромометричного титрування. Тракувати можливості методу та його застосування для визначенні органічних речовин та лікарських препаратів.

Засвоїти метод йодхлорметричного титрування, титранти, приклади визначень. Тракувати переваги та недоліки у порівнянні з йодиметрією

Тема 26. Окисно-відновне титрування. Нітритометрія.

Засвоїти метод нітритометричного титрування, титранти, можливості методу, приклади визначень, умови нітритометричних визначень.

Засвоїти метод цериметрії, титранти, можливості методу, недоліки та переваги методу у порівнянні з перманганатометрією.

Тема 27. Підсумковий контроль: «Титриметричні методи аналізу. Окисно-відновне титрування. Осаджувальне та комплексиметричне титрування».

III. Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу

Конкретні цілі:

- Класифікувати оптичні методи аналізу.
- Тракувати спектрофотометричні терміни: довжина хвилі, нанометр, хвильове число, пропускання, оптична густина, молярний коефіцієнт поглинання.
- Вивчити закони світлопоглинання
- Пояснювати сутність екстракції.
- Застосовувати методи розподілу та концентрування в якісному аналізі. Засвоїти якісний елементний та функціональний аналіз.
- Тракувати електрохімічні реакції.
- Проводити потенціометричне титрування.
- Класифікувати хроматографічні методи.
- Оволодіти теорією газової та газорідної хроматографії.

Тема 28-29. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія і спектрофотометрія.

Засвоїти сутність та класифікацію оптичних методів аналізу.

Тракувати спектрофотометричні терміни: довжина хвилі, нанометр, хвильове число, пропускання, оптична густина, молярний коефіцієнт поглинання. Області світлопоглинання: ультрафіолетова, видима, інфрачервона.

Засвоїти абсорбційно-молекулярну спектроскопію. Спектри поглинання. Основні характеристики. Способи реєстрації. Спектрофотометрія, фотоколориметрія, колориметрія. Вивчити закони світлопоглинання: Бугера-Ламберта, Бера, об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Причини відхилення від основного закону поглинання світла. Визначення меж підпорядкування.

Розраховувати молярний та питомий коефіцієнти поглинання, концентрацію речовин у розчинах.

Оволодіти методом спектрофотометричного титрування.

Засвоїти атомно-абсорбційну спектроскопію полум'я та емісійну фотометрію полум'я. Вивчити екстракційно-фотометричний аналіз. Екстракційні реагенти та екстрагенти. Екстракційні системи, їх класифікація. Застосування в аналізі неорганічних, органічних речовин та фармацевтичних препаратів.

Засвоїти люмінесцентний метод аналізу, флюорометрію. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова. Визначати концентрацію речовин у кількісному аналізі.

Оволодіти рефрактометриєю. Застосовувати в аналізі однокомпонентних і багатокомпонентних сумішей.

Тема 30. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз.

Використовувати потенціометричні методи аналізу. Класифікувати електроди. Визначати концентрацію речовин методом іонометрії.

Тракувати електрохімічні реакції. Знати вимоги до них. Навести приклади електрохімічних реакцій.

Проводити потенціометричне титрування. Знати переваги й недоліки методу, вміти застосовувати його в аналізі.

Засвоїти кондуктометричний аналіз. Знати принцип методу, основні поняття.

Оволодіти полярографічним аналізом. Знати фактори, які впливають на величину потенціалу напівхвилі.

Визначати концентрацію речовин полярографічним методом.

Засвоїти амперометричне титрування.

Оволодіти кулонометричним методом аналізу.

Тема 31. Хроматографічні методи аналізу.

Оволодіти теорією газової та газорідної хроматографії та їх застосуванням в аналізі. Засвоїти теорію іонобмінної хроматографії. Іонобмінні смоли. Застосовувати метод для розділення речовин і кількісних визначень компонентів сумішей. Використовувати тонкошарову хроматографію.

Засвоїти вискоефективну рідинну хроматографію та її застосування в аналізі речовин і сумішей.

Тема 32. Підсумковий контроль: Фізико-хімічні методи аналізу для кількісного визначення хімічних речовин та лікарських засобів.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви тем | Лекції | Практичні заняття/ семінарські заняття | Самостійна робота студента | ІРС |
|---|-----------|---|----------------------------|----------|
| ІІІ СЕМЕСТР | | | | |
| Розділ І. Якісний аналіз | | | | |
| Перша група катіонів (кислотно-основна класифікація катіонів). | 0,5 | 4,0 | 2,0 | - |
| ІІ аналітична група катіонів. Протолітичні рівноваги в розчинах електролітів, розрахунок рН. | 0,5 | 4,0 | 3,0 | - |
| ІІІ аналітична група катіонів. Протолітичні рівноваги в розчинах електролітів, розрахунок рН. | 0,5 | 4,0 | 3,0 | - |
| ІV аналітична група катіонів. Буферні розчини. | 0,5 | 4,0 | 1,0 | - |
| V аналітична група катіонів. Гетерогенні рівноваги. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | - |
| VI аналітична група катіонів. Гетерогенні рівноваги. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | - |
| Контрольна експериментальна задача „Аналіз суміші катіонів I-VI аналітичних груп”. | 0,5 | 4,0 | 2,0 | - |
| I аналітична група аніонів. Рівноваги комплексоутворення. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | - |
| II аналітична група аніонів. Рівноваги комплексоутворення. | 0,5 | 4,0 | 2,0 | |
| III аналітична група аніонів. Домішки в лікарських засобах. Окиснювально-відновні рівноваги. | 1,0 | 4,0 | 2,0 | |
| Контрольна експериментальна задача „Аналіз суміші сухих солей”. | 1,0 | 8,0 | 2,0 | |
| Всього (розділ I): | 8 | 48 | 20 | - |
| Кисотно-основне титрування. Приготування і стандартизація титрантів. | 1,0 | 4,0 | 4,0 | |
| Кисотно-основне титрування. Визначення концентрації та масової частки кислот, основ та солей, які гідролізують. | 1,0 | 4,0 | 4,0 | |
| Всього (ІІІ семестр): | 14 | 56 | 20 | |
| Розділ ІІ. Кількісний аналіз | | | | |
| Гравіметричний аналіз. Визначення масової частки Феруму методом осадження. | 2,0 | 4,0 | 2,0 | |
| Осаджувальне титрування. Визначення масової частки Калій хлориду і Натрій хлориду в ін'єкційних розчинах. | 2,0 | 4,0 | 2,0 | |

| | | | | |
|---|-----------|------------|-----------|--|
| Комплексиметричне титрування. Визначення масової частки солей Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} в лікарських засобах, визначення твердості води. | 2,0 | 4,0 | 2,0 | |
| Окиснювально-відновне титрування 1. Визначення вмісту пероксиду водню, калій йодиду методом перманганатометрії. | 2,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Окиснювально-відновне титрування 2. Визначення вмісту стрептоциду. | 2,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Застосування методів титриметричного аналізу у фармацевтичному аналізі. | | 4,0 | 4,0 | |
| Всього (розділ II): | 12 | 32 | 20 | |
| IV СЕМЕСТР | | | | |
| Розділ III. Фізико-хімічні методи аналізу | | | | |
| Оптичні методи аналізу. Ідентифікація і визначення вмісту речовин. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Спектрофотометрія. Спектрофотометричне визначення вмісту речовин. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Екстракція і екстракційно-фотометричний метод аналізу. | 2,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Атомно-абсорбційний і емісійний аналіз. | 2,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричне визначення рН розчинів. | 1,0 | 4,0 | 2,0 | |
| Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричне визначення вмісту лікарських речовин. | 1,0 | 4,0 | 2,0 | |
| Хроматографічні методи аналізу. Встановлення тотожності багатокомпонентних лікарських засобів методом ТШХ. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Високоєфективна рідинна хроматографія. Визначення гранично допустимого вмісту домішок в субстанції лікарської речовини. | 1,0 | 4,0 | 1,0 | |
| Підсумкове: «Фізико-хімічні методи аналізу для кількісного визначення хімічних речовин та лікарських засобів». | | 4,0 | | |
| Всього (розділ III): | 10 | 36 | 10 | |
| Всього за II семестр: | 16 | 60 | 22 | |
| ВСЬОГО ГОДИН: | 30 | 116 | 50 | |

7. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--|---|-----------------|
| Розділ I. Якісний аналіз | | |
| 1 | Аналітична хімія та хімічний аналіз. | 2 |
| 2 | Гетерогенної рівноваги. | 2 |
| 3. | Рівноваги комплексоутворення. | 2 |
| 4. | Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії. | 2 |
| 5. | Гравіметричний аналіз. | 2 |
| 6 | Титриметричний аналіз. Кислотно-основне титрування. | 2 |
| 7 | Осаджувальне титрування. | 2 |
| Розділ II. Кількісний аналіз | | |
| 8. | Комплексиметричне титрування. | 2 |
| 9. | Окисно-відновне титрування 1. | 2 |
| 10. | Окисно-відновне титрування 2. (Продовження) | 2 |
| Розділ III. Фізико-хімічні методи аналізу | | |
| 11 | Екстракція. | 2 |
| 12 | Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу та їх класифікація. Багатохвильова спектроскопія. | 2 |
| 13 | Оптичні методи аналізу. Люмінісцентний аналіз. | 2 |
| 14 | Електрохімічні методи аналізу та їх класифікація. Потенціометричний аналіз. | 2 |
| 15 | Хроматографічні методи аналізу. | 2 |
| | РАЗОМ: | 30 |

8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Тема практичного заняття | Обсяг годин |
|--|--|-------------|
| Розділ I. Якісний аналіз | | |
| 1 | Перша група катіонів (кисотно-основна класифікація катіонів). Теорія сильних електролітів. Правила роботи і техніка безпеки в лабораторії аналітичної хімії. Апаратура і техніка проведення якісного напівмікроаналізу. Кисотно-основна класифікація катіонів. | 4 |
| 2 | II аналітична група катіонів. Протолітичні рівноваги в розчинах електролітів, розрахунок рН. | 4 |
| 3 | III аналітична група катіонів. Протолітичні рівноваги в розчинах електролітів, розрахунок рН. | 4 |
| 4 | IV аналітична група катіонів. Буферні розчини. | 4 |
| 5 | V аналітична група катіонів. Гетерогенні рівноваги. | 4 |
| 6 | VI аналітична група катіонів. Гетерогенні рівноваги. | 4 |
| 7 | Контрольна експеримент. задача „Аналіз суміші катіонів I-VI аналіт. груп”. | 4 |
| 8 | I аналітична група аніонів. Рівноваги комплексоутворення. | 4 |
| 9 | II аналітична група аніонів. Рівноваги комплексоутворення. | 4 |
| 10 | III аналітична група аніонів. Домішки в лікарських засобах. Окиснювально-відновні рівноваги. | 4 |
| 11, 12 | Контрольна експериментальна задача „Аналіз суміші сухих солей”. | 8 |
| Розділ II. Кількісний аналіз | | |
| 13 | Кисотно-основне титрування. Приготування і стандартизація титрантів. | 4 |
| 14 | Кисотно-основне титрування. Визначення концентрації та масової частки кислот, основ та солей, які гідролізують. | 4 |
| 15 | Гравіметричний аналіз. Визначення масової частки Феруму методом осадження. | 4 |
| 16 | Осаджувальне титрування. Визначення масової частки Калій хлориду і Натрій хлориду в ін'єкційних розчинах. | 4 |
| 17 | Комплексиметричне титрування. Визначення масової частки солей Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} в лікарських засобах, визначення твердості води. | 4 |
| 18 | Окиснювально-відновне титрування 1. Визначення вмісту пероксиду водню, калій йодиду методом перманганатометрії. | 4 |
| 19 | Окиснювально-відновне титрування 2. Визначення вмісту стрептоциду. | 4 |
| 20 | Застосування методів титриметричного аналізу у фармацевтичному аналізі. | 4 |
| Розділ III. Фізико-хімічні методи аналізу | | |
| 21 | Оптичні методи аналізу. Ідентифікація і визначення вмісту речовин. | 4 |
| 22 | Спектрофотометрія. Спектрофотометричне визначення вмісту речовин. | 4 |
| 23 | Екстракція і екстракційно-фотометричний метод аналізу. | 4 |
| 24 | Атомно-абсорбційний і емісійний аналіз. | 4 |
| 25 | Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричне визначення рН розчинів. | 4 |
| 26 | Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричне визначення вмісту ЛР. | 4 |
| 27 | Хроматографічні методи аналізу. Встановлення тотожності багатокомпонентних лікарських засобів методом ТШХ. | 4 |
| 28 | Високоєфективна рідинна хроматографія. Визначення гранично допустимого вмісту домішок в субстанції лікарської речовини. | 4 |
| 29 | Підсумкове: «Фізико-хімічні методи аналізу для кількісного визначення хімічних речовин та лікарських засобів». | 4 |
| | РАЗОМ: | 116 |

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва теми | К-сть годин |
|-------------------------------------|---|-------------|
| Розділ І. Якісний аналіз | | |
| 1 | Оволодіти уміннями основних понять якісного хімічного аналізу. Розв'язувати задачі з кількісних характеристик чутливості аналітичних реакцій. Характеризувати зв'язок аналітичних властивостей катіонів (K^+ , Na^+ , NH_4^+) з електронною будовою та положенням в періодичній системі Д.І. Менделєєва відповідних елементів. Засвоїти якісні реакції визначення катіонів I аналітичної групи. | 2 |
| 2 | Вивчити хіміко-аналітичні властивості катіонів II і III аналітичних груп (кисотно-основна класифікація) та характерні реакції визначення. Кисотно-основні рівноваги. Поняття про протолітичну теорію кислот та основ, гідролізу, застосування в якісному аналізі. | 2 |
| 3 | Оволодіти методикою систематичного ходу аналізу суміші катіонів I-III аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією. Розв'язувати ситуаційні задачі сумішей катіонів I-III аналітичних груп. | 2 |
| 4 | Систематизувати знання з теоретичних основ аналізу катіонів I-III аналітичних груп. Розв'язувати задачі на розрахунок рН в розчинах сильних і слабких кислот та основ, кількісних характеристик гідролізу. | 2 |
| 5 | Кисотно-основні рівноваги. Поняття про протолітичну теорію кислот та основ, гідролізу, буферних розчинів, застосування в якісному аналізі. Розв'язувати задачі на розрахунок рН в розчинах сильних і слабких кислот та основ, буферних системах. Протолітична рівновага в неводних розчинниках, константа автопротолізу (сольволізу) та ступінь сольволізу. Засвоїти основні положення теорії сильних електролітів, гетерогенні рівноваги в системі осад-насичений розчин та їх застосування в якісному аналізі. Розв'язувати задачі на добуток розчинності та розчинність. | 2 |
| 6 | Вивчити хіміко-аналітичні властивості катіонів V-VI аналітичних груп і якісних реакції їх визначення. Розв'язувати розрахункові задачі за теорією сильних електролітів, гетерогенним рівновагам в системі осад-насичений розчин. Засвоїти тестові завдання. | 2 |
| 7 | Оволодіти методикою систематичного аналізу суміші катіонів IV-VI аналітичних груп для розв'язування ситуаційних задач по аналізу цих катіонів. | 2 |
| 8 | Реакції окислення-відновлення та їх використання в аналітичній хімії. Рівняння Нернста. Константа рівноваги. Використання редокс-реакцій в аналізі катіонів і аніонів. Класифікації аніонів за різними їх властивостями та якісні реакції їх визначення. Розв'язання задач на визначення константи рівноваги, ЕРС та можливості протікання ОВР. | 2 |
| 9 | Загальна характеристика комплексних сполук. Рівновага в розчинах комплексних сполук. Функціонально-аналітичні та аналітико-активні групи в органічних реагентах. Застосування органічних реагентів в аналітичній хімії. Аналіз суміші аніонів I-III груп з елементами систематичного ходу аналізу. Розв'язування ситуаційних задач та вивчення тестових завдань аналізу аніонів. | 2 |
| 10 | Систематизувати знання з окислювально-відновних та комплексоутворюючих рівноваг. Засвоїти методи розділення та концентрування в аналітичній хімії. Розв'язувати задачі по методах розділення та концентрування. Засвоїти тестові завдання по аналізу аніонів. | 2 |
| Розділ II. Кількісний аналіз | | |

| | | |
|--|--|----|
| 11 | Титриметричний аналіз. Основні поняття. Класифікація методів. Титровані розчини, їх приготування та стандартизація. Обчислення у титриметричному аналізі. | 2 |
| 12 | Кислотно-основне титрування. Первинні та вторинні стандарти. Титрування сильних кислот та сильних основ. Фіксування КТТ. рН-індикатори. Підбір рН-індикаторів. | 2 |
| 13 | Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами і слабких основ сильними кислотами. | 2 |
| 14 | Кислотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, основ, сумішей кислот, основ. | 2 |
| 15 | Кислотно-основне титрування. Титрування амфолітів. Помилки титрування. Класифікація індикаторних помилок, причини їх виникнення. | 2 |
| 16 | Неводне титрування. Застосування кислотно-основного титрування. | 2 |
| 17 | Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Меркуриметрія. | 2 |
| 18 | Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу лікарських речовин | |
| 19 | Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. | 2 |
| 20 | Окисно-відновне титрування. Перманганатометричне титрування. | 2 |
| Розділ III. Фізико-хімічні методи аналізу | | |
| 21 | Класифікація фізичних методів аналізу. їх переваги та недоліки. | 2 |
| 22 | Оптичні методи аналізу. Атомно-абсорбційна фотометрія полум'я. Емісійний спектральний аналіз. ІЧ-спектрофотометрія. Нефелометрія та турбідиметрія. | 2 |
| 23 | Електрохімічні методи аналізу. Загальна характеристика. Застосування у фармацевтичному та косметологічному аналізі. | 2 |
| 24 | Полярографія. Кондуктометрія. Кулонометрія. Амперметричне титрування. | 2 |
| 25 | Хроматографічні методи аналізу. Тонкошарова та паперова хроматографія. | 2 |
| | Всього: | 50 |

10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ – не передбачено

11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ – не передбачено

12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ – не передбачено

**13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ
ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК**

| № з/п | Назва практичної навички | Рівень опанування | Лінія матрикула |
|-------|--|-------------------|-----------------|
| 1. | Проводити якісні реакції на катіони I, II аналітичних груп відповідно до вимог ДФУ | 3 | II |
| 2. | Проводити якісні реакції на катіони III, IV аналітичних груп відповідно до вимог ДФУ | 3 | II |
| 3. | Проводити якісні реакції на катіони V, VI аналітичних груп відповідно до вимог ДФУ | 3 | II |
| 4. | Проводити якісні реакції на аніони I аналітичної групи відповідно до вимог ДФУ | 3 | II |
| 5. | Проводити якісні реакції на аніони II, III аналітичних груп відповідно до вимог ДФУ | 3 | II |
| 6. | Готувати і стандартизувати титранти методу нейтралізації | 3 | II |
| 7. | Готувати і стандартизувати титрований розчин аргентум нітрату | 2 | II |
| 8. | Готувати і стандартизувати титрований розчин натрій едетату | 3 | II |
| 9. | Готувати і стандартизувати титровані розчини методу окиснювально-відновного титрування (перманганатометрія, нітритометрія) | 1 | II |
| 10. | Ідентифікувати і визначати вміст речовин спектрофотометричним методом відповідно до вимог ДФУ | 2 | II |
| 11. | Використовувати метод потенціометрії для визначення доброякісності лікарських засобів відповідно до вимог ДФУ | 4 | II |
| 12. | Якісний та кількісний аналіз діючих речовин у лікарських засобах методами ТШХ, ВЕРХ, ГРХ | 1 | II |

**14. ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ
ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА (РС):**

1. Участь у роботі студентського наукового гуртка та виступи на наукових форумах.
2. Участь у студентській олімпіаді з навчальної дисципліни.

15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Форми контролю і оцінювання дисципліни

При оцінюванні знань студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (усне, письмове, комп'ютерне), структуровані письмові роботи, структурований контроль практичних навичок.

Оцінка з дисципліни визначається як середня з оцінок за два модулі, на які структурована навчальна дисципліна.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та оцінки підсумкового модульного контролю і виражається за 200 бальною системою.

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

Форми поточного контролю:

Теоретичні знання – тестові завдання, комп'ютерне тестування, індивідуальне опитування, співбесіда, хімічні диктанти, письмові роботи.

Практичні навички та вміння – самостійне виконання хімічних дослідів та вміння робити висновки уміння самостійно виконувати окремі операції, написання схем хімічних реакцій та перетворень. Підсумковий контроль здійснюється на основі теоретичних знань, практичних навичок та умінь.

Підсумковий контроль засвоєння модуля відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних змістових модулів шляхом тестування і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Форми підсумкового контролю:

Теоретичні знання – система питань письмового та комп'ютерного тестування.

Практичні навички та вміння – самостійно хімічним шляхом довести наявність певних функціональних груп; вміти провести якісні реакції та виконати елементний аналіз органічних сполук; знати правила і способи складання лабораторних установок.

ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

16. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ НА ПРАКТИЧНОМУ ЗАНЯТТІ

Максимум на практичному занятті з фармацевтичної хімії студент може отримати 12 балів, з яких:

- вхідний контроль (12 тестів) – максимум 3 бали
- виконання практичної роботи – максимум 3 бали
- робота студента на семінарі – максимум 3 бали
- письмовий контроль (складається з 2-х теоретичних питань і 1-ї задачі) – максимум 3 бали (вага 1тестового завдання – 0,25 бала).

Для визначення вхідного рівня знань кожний студент отримує 12 тестових завдань. На відповідь виділяється 12 хв. Максимальна оцінка – 3 бали.

Під час практичної частини оцінюється оформлення протоколу (1 бал); самостійне виконання практичного завдання (1 бал); теоретичне обґрунтування виконаних дослідів з написанням хімізмів реакцій (1 бал).

За участь в семінарському обговоренні теми практичного заняття викладач виставляє оцінку кожному студенту також за 3-бальною шкалою. При виставленні оцінки за семінарську частину заняття враховується активність студента і продемонстровані знання.

Письмовий контроль студентів вихідного рівня засвоєння матеріалу практичного заняття оцінюється також за 3-бальною шкалою і складається з двох теоретичних завдань, в яких вимагається обґрунтування відповіді з хімічної точки зору (оцінка за 1 завдання – 1 бал) та однієї ситуаційної задачі із зазначенням хімізмів реакцій (1 бал).

У журнал академічної успішності виставляється лише одна сумарна оцінка за 12-ти бальною шкалою за практичне заняття в цілому.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„_09” _червня 2016 року, протокол № _11_

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

17. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення ОЦІНКИ здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином:

| Рейтингова 12-ти бальна шкала | Шкала оцінювання поточної успішності |
|--|---|
| 4 | 66 |
| 4,5 | 69 |
| 5 | 72 |
| 5,5 | 75 |
| 6 | 78 |
| 6,5 | 81 |
| 7 | 84 |
| 7,5 | 87 |
| 8 | 90 |
| 8,5 | 93 |
| 9 | 96 |
| 9,5 | 99 |
| 10 | 102 |
| 10,5 | 105 |
| 11 | 108 |
| 11,5 | 111 |
| 12 | 114 |

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС)

Індивідуальна робота студентів на кафедрі фармацевтичної хімії оцінюється від 0 до 6 балів.

Бали виставляються за наступною шкалою:

- 6 балів додаються за призові місця на міжвузівських олімпіадах з дисципліни фармацевтична хімія та на міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; за успішно виконану і захищену дипломну роботу;

- 5 балів додаються за призові місця на внутрішньоуніверситетській олімпіаді з дисципліни фармацевтична хімія і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи;

- 4 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у міжвузівських олімпіадах з дисципліни фармацевтична хімія та міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи;

- 3 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у внутрішньоуніверситетській олімпіаді і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи;

- 2 бали додаються за виготовлення на кафедрах схем, таблиць та відеофільмів – з урахуванням важливості виконаної роботи;

- 1 бал додається за написання реферату до теми тощо.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за індивідуальну роботу протягом одного навчального року становить **6 балів**.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить **120 балів**.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

Для контролю засвоєння обов'язкових практичних навичок на кожній кафедрі в Університеті запроваджені матрикули практичних навичок.

Матрикул практичних навичок – це перелік практичних навичок, який складений кафедрами на основі галузевих стандартів освіти (освітньо-кваліфікаційної характеристики) і є обов'язковим для опанування студентом протягом навчального року. Практичні навички розподілені по курсах, які у Матрикулах названі лініями. Рік навчання відповідає номеру лінії.

Здавати практичні навички студенти можуть викладачу як під час проведення практичної частини заняття, так і під час позааудиторної самостійної роботи.

Кожній із практичних навичок присвоєно один з наступних рівнів опанування:

Перший рівень оволодіння навичкою – це теоретичний виклад усіх етапів її виконання.

Другий рівень передбачає, окрім знань і розуміння усіх етапів виконання практичної навички, хоча б одноразове бачення її виконання на практиці (виконання маніпуляції, реакцій, аналізу тощо). Виявляється шляхом опитування студента щодо техніки виконання навички та подальшої присутності його під час виконання навички.

Третій рівень передбачає виконання навички на муляжі, фантомі чи в лабораторних умовах.

Четвертий рівень вимагає проведення студентом маніпуляції в лабораторії (діагностичної чи лікувальної процедури, курації хворого тощо) під наглядом викладача. Викладач може проводити невеликі корективи.

П'ятий рівень виставляється за умови самостійного виконання студентом практичної навички.

Складання навички, окрім практичного виконання, передбачає ґрунтовні знання і розуміння студентом її теоретичних аспектів.

Рівень оволодіння практичною навичкою повинен бути не нижчий, ніж зазначений у матрикулі щодо кожної навички зокрема.

Викладач, який прийняв практичну навичку, ставить у відповідній графі Матрикулу студента відмітку „зараховано”, записує назву кафедри, дату складання навички, своє вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові та особистий підпис.

Відмітку про складання студентом практичної навички викладач повинен внести також у додаток до журналу академічної успішності студентів групи.

Складання та перескладання практичних навичок, внесених у матрикул дозволяється під час практичного заняття, під час самостійної роботи студентів, під час чергування викладачів на кафедрах.

Студенти, які своєчасно не складуть практичних навичок, вважаються такими, що мають академічну заборгованість та не допускаються до складання заліково-екзаменаційної сесії.

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички, допускає грубі помилки у послідовності проведення роботи та при формулюванні висновків.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„_09 ” _червня 2016 року, протокол № _11_

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

18. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ІСПИТУ

Форма проведення іспиту включає написання тестового контролю у центрі незалежного тестування (75 % від загальної екзаменаційної оцінки) та проведення усної співбесіди з екзаменатором по всіх розділах дисципліни (25 % від загальної екзаменаційної оцінки).

Іспит з дисципліни проводиться в окремий день, згідно розкладу іспитів. Для підготовки до іспиту з однієї дисципліни студенту надається не менше трьох днів. У день іспиту студент у центрі незалежного тестування знань студентів складає тестовий контроль, після чого приходить на кафедру для усної співбесіди з екзаменатором.

Для проведення усної співбесіди зі студентом кафедрою визначаються екзаменатори, список яких затверджується наказом ректора.

Для проведення оцінювання навчальних досягнень студентів під час складання семестрового іспиту пропонується:

- при складанні тестової частини іспиту у незалежному центрі оцінювання знань студентів з використанням 48 тестових завдань переведення результатів засвоєння отриманих знань у студентів здійснюється за наступною шкалою:

| Кількість правильних відповідей при складанні тестової частини іспиту у незалежному центрі оцінювання знань студентів | Кількість балів, що виставляються студенту |
|---|--|
| I | II |
| 1-24 | Не склав |
| 25, 26 | 38 |
| 27 | 39 |
| 28 | 40 |
| 29 | 41 |
| 30 | 42 |
| 31 | 43 |
| 32 | 44 |
| 33 | 45 |
| 34 | 46 |
| 35 | 47 |
| 36 | 48 |
| 37 | 49 |
| 38 | 50 |
| 39 | 51 |
| 40 | 52 |
| 41 | 53 |
| 42 | 54 |
| 43 | 55 |
| 44 | 56 |
| 45 | 57 |
| 46 | 58 |
| 47 | 59 |
| 48 | 60 |

- співбесіда з викладачем здійснюється в день складання тестової частини іспиту на кафедрі шляхом опитування по трьох питаннях із числа тих, які були висвітлені кафедрою на початку семестру у розділі «Питання до іспиту для проведення співбесіди», шляхом довільного вибору студентом трьох питань із загального числа всіх виділених питань. Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом виставлення балів в залежності від повноти правильності відповідей у відповідності до шкали:

Шкала оцінювання відповіді студента на питання під час співбесіди з екзаменатором

| | |
|---|---|
| Оцінка правильності відповіді на питання з врахування повноти відповіді | Кількість балів, що виставляються студенту за відповідь на одне питання |
| Відсутність правильної відповіді на питання | 0 |
| Часткова відповідь на питання | 1 |
| Неповна відповідь на питання | 2 |
| Повна відповідь на питання | 3 |

Шкала переведення:

| | |
|--|--|
| Сумарна кількість балів, отриманих при відповіді на окремі питання | Кількість балів, що виставляються студенту |
| Відсутність правильних відповідей | Не склав |
| 3 | 12 |
| 4 | 13 |
| 5 | 14 |
| 6 | 15 |
| 7 | 16 |
| 8 | 18 |
| 9 | 20 |

Результати складання тестової частини іспиту та результати усної співбесіди з екзаменатором заносяться у екзаменаційну відомість складання іспиту, яка розташовується у окремому веб-додатку. Паперовий примірник відомостей результатів тестового контролю та усної співбесіди подаються у деканат відповідного факультету. Занесення результатів складання тестового контролю у центрі тестування у електронну відомість, яка розташована у окремому веб-додатку покладається на інженера-програміста центру незалежного тестування знань студентів, а занесення результатів усної співбесіди покладається на завуча кафедри, який отримує окремий доступ до відомості, яка розташована у веб-додатку. Інспектор деканату, після закінчення іспитів і перенесення загальних сумарних результатів іспиту у ІС Контингент зобов'язаний провести перевірку відповідності електронного та паперового примірників відомостей.

Результатами іспиту є загальна сума балів, отриманих за складання тестової частини та результатів усної співбесіди з екзаменатором (тобто 75 % питомої ваги кількості балів, отриманих студентом за складання тестового контролю у центрі незалежного тестування та 25 % питомої ваги кількості балів, отриманих студентом під час співбесіди з екзаменатором).

Якщо студент не склав однієї із складових частин іспиту, він вважається таким, що іспит склав на «незадовільно». На перескладанні студент перескладає ту частину іспиту, яку він не склав.

ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за результатами екзаменаційного (підсумкового) контролю – 80 балів.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму з дисципліни, конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями як наведено у таблиці:

| Бали з дисципліни | Оцінка за чотирибальною шкалою |
|----------------------|--------------------------------|
| Від 170 до 200 балів | «5» (відмінно) |
| Від 140 до 169 балів | «4» (добре) |
| Від 116 до 139 балів | «3» (задовільно) |
| Нижче 116 балів | «2» (незадовільно) |

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії
„09” червня 2016 року, протокол № 11

19. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**Базова**

1. Кузьма Ю. Аналітична хімія: Навчальний посібник з теоретичних основ аналітичної хімії / Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. – Львів: Видавн. Центр Львівського національного університету імені Івана Франка. – 2001. – С. 179-192.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика) / Харитонов Ю.Я. Кн.2. – М.: Высш. шк. – 2001. – С. 137-168, 168-201.
3. Гайдукевич О.М. Аналітична хімія / Гайдукевич О.М., Болотов В.В. – Харків “Основа”, 2000. – С. 260-305.
4. Пономарев В.Д. Аналитическая химия / Пономарев В.Д. Кн. 2. – М.: Высш. шк. – 1982. – С. 105-130.

Допоміжна

1. Жаровський Ф.Г. Аналітична хімія / Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. – К.:Вища школа, 1982. – С. 427-462.
2. Алексеев В.Н. Количественный анализ / Алексеев В.Н. – М.: Химия, 1972. – С.343-392.
3. Основы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Золотова, Кн. 2. – М.: Высш. шк. – 2002. – С. 82-96.
4. Машковский М.Д. Лекарственные средства / Машковский М.Д. В 2 кн. – 11-е изд., стереотип. - М.: Медицина, 2000.