

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до практичних занять**

| | |
|----------------------|--|
| Навчальна дисципліна | Основи метрології в лабораторній медицині |
| Галузь знань | 22 «Охорона здоров'я» |
| Спеціальність | 224 «Технології медичної діагностики та лікування» |
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) рівень |
| Кафедра | Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії |

Затверджено на засіданні кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Протокол № 29 від 24 червня 2024 р.

Розглянуто та затверджено на засіданні ЦМК з природничих дисциплін
Протокол № 1 від 26 серпня 2024 р.

Автори:

к.хім.н., доцентка, доцентка закладу вищої освіти кафедри аналітичної,
фізичної та колоїдної хімії Пушкарьова Я.М.,

к.хім.н., доцентка, завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної
хімії Зайцева Г.М.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Тема заняття № 1: Значущі цифри. Округлення результатів вимірювання..... | 3 |
| Тема заняття № 2: Виявлення грубих похибок..... | 6 |
| Тема заняття № 3: Основи статистичної обробки результатів хімічного експерименту..... | 9 |
| Тема заняття № 4: Довірчі інтервали й оцінка їх величини..... | 12 |
| Тема заняття № 5: Порівняння двох методик аналізу за відтворюваністю..... | 15 |
| Тема заняття № 6: Порівняння середніх результатів двох вибірок..... | 18 |
| Тема заняття № 7: Оцінка правильності визначень..... | 21 |
| Тема заняття № 8: Оцінка збіжності результатів паралельних випробувань..... | 24 |
| Тема заняття № 9: Розрахунок параметрів лінійної залежності. Статистична оцінка межі виявлення..... | 27 |
| Тема заняття № 10: Теорія ймовірностей у медицині..... | 30 |
| ДОДАТКИ..... | 33 |

Тема заняття № 1: Значущі цифри. Округлення результатів вимірювання.

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність подавати результати хімічного (фармацевтичного) експерименту з необхідною точністю.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 11-20. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Bettencourt da Silva R., Ellison S. L. R. (eds.). Eurachem/CITAC Guide: Assessment of performance and uncertainty in qualitative chemical analysis. First Edition. Eurachem, 2021. 48 p. URL: https://www.eurachem.org/images/stories/Guides/pdf/AQA_2021_EN_v01a.pdf (дата звернення: 23.07.2024).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Точність подання результатів. Число значущих цифр.
2. Визначення значущості результату внаслідок різних математичних дій.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 2: Виявлення грубих похибок.

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблених і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність класифікувати похибки вимірів та оцінювати наявність грубих похибок.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиця числових значень контрольного критерію Q .

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 21-32. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 1.2).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Класифікація похибок.
2. Виключення грубих похибок за допомогою критерію Q .
3. Виключення грубих похибок за допомогою $3s$ -критерію.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 3: Основи статистичної обробки результатів хімічного експерименту.

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з травматичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність коректно здійснювати статистичну обробку результатів хімічного аналізу та вміти інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 33-41. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 1.1).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Специфіка хімічного аналізу як метрологічної дисципліни.
2. Розрахунок основних метрологічних характеристик методики аналізу.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 4: Довірчі інтервали й оцінка їх величини

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність коректно здійснювати розрахунок довірчого інтервалу та вміння інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиця числових значень критерію Стьюдента.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 42-48. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділи 1.4 та 1.5).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Розрахунок довірчого інтервалу.
2. Представлення результатів кількісного аналізу.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 5: Порівняння двох методик аналізу за відтворюваністю

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність порівнювати дві методики аналізу за відтворюваністю та вміння інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиці числових значень критерію Фішера.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 49-56. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 3).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Визначення термінів «прецизійність», «відтворюваність».

2. Порівняння двох методик аналізу за відтворюваністю (порівняння дисперсій).

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 6: Порівняння середніх результатів двох вибірок

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність порівнювати середні результати експериментальних даних, отриманих за двома різними методиками або для двох різних об'єктів, та вміти інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиця числових значень критеріїв Стьюдента та Фішера.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 57-64. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 5).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Порівняння середніх результатів двох вибірок для випадків:

1.1. Розходження дисперсій статистично незначуще.

1.2. Розходження дисперсій статистично значуще.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 7: Оцінка правильності визначень

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблених і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність оцінювати правильність визначень, отриманих експериментальним шляхом, та вміти інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиця числових значень критерію Стьюдента.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 65-72. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 2.4).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Оцінка правильності визначень за допомогою довірчих інтервалів.
2. Оцінка правильності визначень за допомогою критерію Стьюдента.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 8: Оцінка збіжності результатів паралельних випробувань

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність оцінювати збіжність визначень, отриманих експериментальним шляхом, та вміти інтерпретувати свої обчислення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор, таблиця числових значень фактору L , розрахованого за Пірсоном.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 73-79. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 6.1).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Оцінка збіжності результатів.

2. Валідація аналітичних методик і випробувань: основні терміни та поняття.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 9: Розрахунок параметрів лінійної залежності. Статистична оцінка межі виявлення

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблених і померлих з травматичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність визначати параметри лінійної залежності та оцінювати межу виявлення.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 80-87. URL: <http://ir.library.nmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. – 5.3.N.1. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту (розділ 7).

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Лінійні та нелінійні регресії.

2. Статистична оцінка межі виявлення.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

Тема заняття № 10: Теорія ймовірностей у медицині

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності в сфері лабораторної медицини або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, з метою комплексної оцінки морфологічного та функціонального стану органів і систем пацієнтів; формування заключення лабораторного дослідження, проведення санітарно-гігієнічної експертизи;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02).
2. Здатність працювати автономно (ЗК 06).
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 08).

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати у професійній діяльності принципи системи управління якістю медичного обслуговування та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення (СК 01);

2. Здатність планувати, виконувати і аналізувати результати досліджень, спрямованих на вивчення та подолання важливих для здоров'я населення проблем, та вміння співставляти дані фундаментальних наук з інформацією, отриманою в клінічній, епідеміологічній та лабораторній практиці (СК 02).

3. Здатність забезпечити таку організацію роботи, за якої можливо оптимально мінімізувати біологічні ризики, що виникають в лабораторії та за її межами (СК 07).

4. Здатність використовувати професійні знання для проведення судово-медичної експертизи живих, загиблих і померлих з раватичними та вогнепальними ушкодженнями із чучасної зброї, термічними та хімічними опіками, отруєннями, захворюваннями тощо (СК 13).

5. Здатність за результатами санітарно-гігієнічних досліджень чинників навколишнього та виробничого середовищ, харчових продуктів, обстежень закладів охорони здоров'я, радіометричних досліджень оцінювати їх безпечність, відповідність до вимог санітарного законодавства України (СК 14).

6. Здатність використовувати професійні знання та практичні уміння в проведенні лабораторних досліджень при різних захворюваннях відповідно до клінічних протоколів (СК 15).

7. Здатність надавати об'єктивну оцінку стану і складу компонентів внутрішнього середовища організму, які свідчать про наявність або відсутність певної патології, на підставі результатів лабораторних досліджень та проводити їх інтерпретацію з урахуванням чинників біологічної та аналітичної варіації (СК 16).

Мета: здатність коректного застосування основних теорем теорії ймовірностей, оцінювати ймовірність випадкової події та розраховувати ймовірність послідовних незалежних подій відповідно до формули Бернуллі.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|--|--------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 20 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 10 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Підрахунок суми балів за поточну діяльність. | Ознайомлення | 11 хв. |

Рекомендована література:

Основна

1. Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М. Основи хімічної метрології: навчально-методичний посібник. [Електронне видання]. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ, 2024. – С. 88-97. URL: <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/11217> (дата звернення: 23.07.2024).

Додаткова

1. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – С. 74-93.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8688>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Основні теореми теорії ймовірностей.
2. Послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі.

Методична розробка складена: к.хім.н., доценткою, доценткою закладу вищої освіти кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Пушкарьовою Я.М., к.хім.н., доценткою, завідувачкою кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Зайцевою Г.М.

ДОДАТКИ

Таблиця Д1

Числові значення контрольного критерію Q при довірчій ймовірності P та обсязі вибірки n

| n | $P = 0,90$ | $P = 0,95$ | $P = 0,99$ |
|----------|------------|------------|------------|
| 3 | 0,89 | 0,94 | 0,99 |
| 4 | 0,68 | 0,77 | 0,89 |
| 5 | 0,56 | 0,64 | 0,76 |
| 6 | 0,48 | 0,56 | 0,70 |
| 7 | 0,43 | 0,51 | 0,64 |
| 8 | 0,40 | 0,48 | 0,58 |
| 9 | 0,38 | 0,46 | 0,55 |

Таблиця Д2

Числові значення критерію Стюдента при довірчій ймовірності P та ступенях свободи ν

| ν | $P = 0,90$ | $P = 0,95$ | $P = 0,98$ | $P = 0,99$ |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 6,3138 | 12,7062 | 31,8205 | 63,6567 |
| 2 | 2,9200 | 4,3027 | 6,9646 | 9,9248 |
| 3 | 2,3534 | 3,1824 | 4,5407 | 5,8409 |
| 4 | 2,1318 | 2,7764 | 3,7469 | 4,6041 |
| 5 | 2,0150 | 2,5706 | 3,3649 | 4,0321 |
| 6 | 1,9432 | 2,4469 | 3,1427 | 3,7074 |
| 7 | 1,8946 | 2,3646 | 2,9980 | 3,4995 |
| 8 | 1,8595 | 2,3060 | 2,8965 | 3,3554 |
| 9 | 1,8331 | 2,2622 | 2,8214 | 3,2498 |
| 10 | 1,8125 | 2,2281 | 2,7638 | 3,1693 |
| 11 | 1,7956 | 2,2010 | 2,7181 | 3,1058 |
| 12 | 1,7823 | 2,1788 | 2,6810 | 3,0545 |
| 13 | 1,7709 | 2,1604 | 2,6503 | 3,0123 |
| 14 | 1,7613 | 2,1448 | 2,6245 | 2,9768 |
| 15 | 1,7530 | 2,1314 | 2,6025 | 2,9467 |
| 16 | 1,7459 | 2,1199 | 2,5835 | 2,9208 |
| 17 | 1,7396 | 2,1098 | 2,5669 | 2,8982 |
| 18 | 1,7341 | 2,1009 | 2,5524 | 2,8784 |
| 19 | 1,7291 | 2,0930 | 2,5395 | 2,8609 |
| 20 | 1,7247 | 2,0860 | 2,5280 | 2,8453 |
| 25 | 1,7081 | 2,0595 | 2,4851 | 2,7874 |
| 30 | 1,6973 | 2,0423 | 2,4573 | 2,7564 |
| 40 | 1,6839 | 2,0211 | 2,4233 | 2,7045 |
| 50 | 1,6759 | 2,0086 | 2,4033 | 2,6778 |
| 100 | 1,6602 | 1,9840 | 2,3642 | 2,6259 |

Таблиця ДЗ

Значення F -критерію Фішера при довірчій ймовірності $P = 0,95$ $(v_1$ – число ступенів свободи для вибірки з більшою дисперсією, v_2 – число ступенів свободи для вибірки з меншою дисперсією)

| $v_1 \backslash v_2$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 24 | ∞ |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1 | 161,5 | 199,5 | 215,7 | 224,6 | 230,2 | 233,9 | 238,9 | 243,9 | 249,0 | 254,3 |
| 2 | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,37 | 19,41 | 19,45 | 19,50 |
| 3 | 10,13 | 9,55 | 9,28 | 9,12 | 9,01 | 8,94 | 8,84 | 8,74 | 8,64 | 8,53 |
| 4 | 7,71 | 6,94 | 6,59 | 6,39 | 6,26 | 6,16 | 6,04 | 5,91 | 5,77 | 5,63 |
| 5 | 6,61 | 5,79 | 5,41 | 5,19 | 5,05 | 4,95 | 4,82 | 4,68 | 4,53 | 4,36 |
| 6 | 5,99 | 5,14 | 4,76 | 4,53 | 4,39 | 4,28 | 4,15 | 4,00 | 3,84 | 3,67 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 4,12 | 3,97 | 3,87 | 3,73 | 3,57 | 3,41 | 3,23 |
| 8 | 5,32 | 4,46 | 4,07 | 3,84 | 3,69 | 3,58 | 3,44 | 3,28 | 3,12 | 2,93 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,63 | 3,48 | 3,37 | 3,23 | 3,07 | 2,90 | 2,71 |
| 10 | 4,96 | 4,10 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,07 | 2,91 | 2,74 | 2,54 |
| 11 | 4,84 | 3,98 | 3,59 | 3,36 | 3,20 | 3,09 | 2,95 | 2,79 | 2,61 | 2,40 |
| 12 | 4,75 | 3,88 | 3,49 | 3,26 | 3,11 | 3,00 | 2,85 | 2,69 | 2,50 | 2,30 |
| 13 | 4,67 | 3,80 | 3,41 | 3,18 | 3,02 | 2,92 | 2,77 | 2,60 | 2,42 | 2,21 |
| 14 | 4,60 | 3,74 | 3,34 | 3,11 | 2,96 | 2,85 | 2,70 | 2,53 | 2,35 | 2,13 |
| 15 | 4,54 | 3,68 | 3,29 | 3,06 | 2,90 | 2,79 | 2,64 | 2,48 | 2,29 | 2,07 |
| 16 | 4,49 | 3,63 | 3,24 | 3,01 | 2,85 | 2,74 | 2,59 | 2,42 | 2,24 | 2,01 |
| 17 | 4,45 | 3,59 | 3,20 | 2,96 | 2,81 | 2,70 | 2,55 | 2,38 | 2,19 | 1,96 |
| 18 | 4,41 | 3,55 | 3,16 | 2,93 | 2,77 | 2,66 | 2,51 | 2,34 | 2,15 | 1,92 |
| 19 | 4,38 | 3,52 | 3,13 | 2,90 | 2,74 | 2,63 | 2,48 | 2,31 | 2,11 | 1,88 |
| 20 | 4,35 | 3,49 | 3,10 | 2,87 | 2,71 | 2,60 | 2,45 | 2,28 | 2,08 | 1,84 |
| 21 | 4,32 | 3,47 | 3,07 | 2,84 | 2,68 | 2,57 | 2,42 | 2,25 | 2,05 | 1,81 |
| 22 | 4,30 | 3,44 | 3,05 | 2,82 | 2,66 | 2,55 | 2,40 | 2,23 | 2,03 | 1,78 |
| 23 | 4,28 | 3,42 | 3,03 | 2,80 | 2,64 | 2,53 | 2,38 | 2,20 | 2,00 | 1,76 |
| 24 | 4,26 | 3,40 | 3,01 | 2,78 | 2,62 | 2,51 | 2,36 | 2,18 | 1,98 | 1,73 |
| 25 | 4,24 | 3,38 | 2,99 | 2,76 | 2,60 | 2,49 | 2,34 | 2,16 | 1,96 | 1,71 |
| 26 | 4,22 | 3,37 | 2,98 | 2,74 | 2,59 | 2,47 | 2,32 | 2,15 | 1,95 | 1,69 |
| 27 | 4,21 | 3,35 | 2,96 | 2,73 | 2,57 | 2,46 | 2,30 | 2,13 | 1,93 | 1,67 |
| 28 | 4,20 | 3,34 | 2,95 | 2,71 | 2,56 | 2,44 | 2,29 | 2,12 | 1,91 | 1,65 |
| 29 | 4,18 | 3,33 | 2,93 | 2,70 | 2,54 | 2,43 | 2,28 | 2,10 | 1,90 | 1,64 |
| 30 | 4,17 | 3,32 | 2,92 | 2,69 | 2,53 | 2,42 | 2,27 | 2,09 | 1,89 | 1,62 |
| 35 | 4,12 | 3,26 | 2,87 | 2,64 | 2,48 | 2,37 | 2,22 | 2,04 | 1,83 | 1,57 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 40 | 4,08 | 3,23 | 2,84 | 2,61 | 2,45 | 2,34 | 2,18 | 2,00 | 1,79 | 1,51 |
| 45 | 4,06 | 3,21 | 2,81 | 2,58 | 2,42 | 2,31 | 2,15 | 1,97 | 1,76 | 1,48 |
| 50 | 4,03 | 3,18 | 2,79 | 2,56 | 2,40 | 2,29 | 2,13 | 1,95 | 1,74 | 1,44 |
| 60 | 4,00 | 3,15 | 2,76 | 2,52 | 2,37 | 2,25 | 2,10 | 1,92 | 1,70 | 1,39 |
| 70 | 3,98 | 3,13 | 2,74 | 2,50 | 2,35 | 2,23 | 2,07 | 1,89 | 1,67 | 1,35 |