

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра охорони праці і безпеки життєдіяльності

03-10-135М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни
«Методологія наукових досліджень»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського)
рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
ННІ будівництва та архітектури
Протокол №2 від 05.11.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Филипчук В. Л. – Рівне : НУВГП, 2024. – 20 с.

Укладач: Филипчук В.Л., д.т.н., професор кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Відповідальний за випуск: Кухнюк О. М., к.т.н., доцент, завідувач кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Керівник групи забезпечення спеціальності 263 «Цивільна безпека»: Кухнюк О. М.

© В. Л. Филипчук, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Вказівки до практичних занять.....	5
2. Вказівки до самостійної роботи.....	16
3. Питання гарантованого рівня знань.....	17
4. Рекомендована література.....	18

Вступ

Сучасний стан охорони праці під час роботи промислових підприємств України викликає значну стурбованість, оскільки пов'язаний з високим рівнем небезпеки, можливістю отримання важких травм та смертельних випадків. Незважаючи на деяке зниження виробничого травматизму його рівень у порівнянні із розвиненими країнами є високим. Тому науковий підхід до вивчення питань безпека праці, розробки рекомендації щодо її покращення із застосуванням сучасних методів наукових досліджень є важливою складовою підготовки фахівця у галузі цивільної безпеки і охорони праці та формування в нього загальних та професійних компетентностей.

Мета освітньої компоненти «Методологія наукових досліджень» полягає в тому, щоб майбутні фахівці отримали теоретичну і практичну підготовку щодо організації наукових досліджень в сфері охорони праці та виробничої безпеки у різних галузях промисловості, спрямованих на захист працюючої людини від виробничих небезпек, що виникають в сучасному техногенному середовищі.

Основними завданнями (цілями) освітньої компоненти „Методологія наукових досліджень” є:

- ознайомлення студентів з відповідними поняттями, категоріями, методами організації наукових досліджень;
- набуття практичних навичок в організації та проведенні наукового дослідження і представленні результатів дослідження;
- виховання здатності до творчого пошуку напрямків та резервів удосконалення наукової організації та управління охороною праці на промислових підприємствах.

Вивчати дисципліну «Методологія наукових досліджень» рекомендується відповідно до даних методичних вказівок, які складено згідно з силубасом 03-10-245S для здобувачів вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека» .

Підсумком вивчення дисципліни є залік.

1. ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Вивчати дисципліну рекомендується відповідно до даних методичних вказівок та відповідного силабусу для здобувачів вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека».

Підготовка до кожного практичного заняття передбачає попереднє повторення відповідного теоретичного матеріалу з конспекту лекцій та літературних джерел або самостійне вивчення цього матеріалу з рекомендованих інформаційних джерел. Літературні джерела бажано використовувати при вивченні всіх тем курсу і вибірково переглядати при підготовці до кожного практичного заняття.

Лекційний матеріал та індивідуальні завдання до кожного практичного заняття, зразки їх виконання, перелік необхідної літератури наведено у практичних заняттях, викладених у навчальній платформі MOODLE НУВГП (<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2402>), у відповідності до порядкового номера здобувача у списку в його академічній групі.

Відповідно до навчального плану дисципліни передбачена форма підсумкового контролю – залік.

Оцінювання знань здійснюється за результатами поточного контролю: від 0 до 100 балів.

Теми практичних занять

Практичне заняття 1

Розробка методики наукових досліджень в охороні праці

Загальні відомості

План-програма дослідження включає найменування теми дослідження, робочу гіпотезу, методику експерименту, перелік необхідних матеріалів, приладів, установок, список виконавців експерименту, календарний план робіт і кошторис на виконання експерименту. У ряді випадків включають роботи по конструюванню і виготовленню приладів, апаратів, пристосувань,

методику їх обстеження, а також програми дослідних робіт на заводах, будівництві тощо.

Основу плану-програми складає методика експерименту. Методика є системою прийомів або способів для послідовного найбільш ефективного експериментального дослідження і включає: мету і задачі експерименту; вибір варіюючих факторів; обґрунтування засобів і потрібної кількості вимірювань; опис проведення експерименту, обґрунтування способів обробки і аналізу результатів експерименту.

Завдання

Розробити програму досліджень факторів виробничого процесу, що впливають на нього, яка повинна включати такі позиції:

1. Мета досліджень.
2. Задачі досліджень.
3. Об'єкт досліджень (назва досліджуваного процесу).
4. Параметр оптимізації дослідження (відгук).
5. Варіюючі фактори (приймати два), які впливають на процес (на зміну параметру), їх межі коливань під час досліджень (максимальне, мінімальне, середнє значення).
6. Засоби вимірювань, які будуть використовуватись під час досліджень.
7. Метод обробки експериментальних даних.
8. Очікувані результати досліджень.
9. План звіту за результатами досліджень.

Завдання з виконання практичного завдання для кожного здобувача наведено в таблиці згідно його номеру у списку групи.

Таблиця

№ студента у списку	Назва досліджуваного процесу (параметру оптимізації) та виробничого приміщення
1	Дослідження шуму у столярному цеху
2	Дослідження освітленості у комп'ютерному класі
3	Дослідження вібрації у залі насосної станції
4	Дослідження запиленості у цеху виробництва залізобетонних виробів
5	Дослідження параметрів мікроклімату у консервному цеху
6	Дослідження складу повітря у цеху ремонту

	автомобілів
7	Дослідження електромагнітних полів у цеху складання генераторів

Примітка: за необхідністю викладач надає додаткові дані.

Література [1, 2, 8, 10]

Практичне заняття 2

Графічне відображення результатів досліджень та підбір емпіричних формул

Загальні відомості

Найбільш простим методом відображення результатів експериментів є табличний. Форм таблиць достатньо багато, однак основний принцип полягає в тому, що в осередках таблиці не може бути незаповнених місць. Близькі до таблиць за принципом дискретного відображення результатів вимірювань є гістограми, які показують «вагову» частину показників при різних умовах їх вимірювання. Найбільш поширеним є комп'ютерний варіант побудови гістограм. Поряд з побудовою гістограми за бажанням можна відтворити дані графічно у ламаному або згладженому вигляді.

Також графіки можна будувати вручну або на комп'ютері за допомогою спеціальних програм. Якщо залежність має лінійний характер, то визначаються графічно або математично коефіцієнти рівняння лінійної залежності. Якщо графік має нелінійний характер, то знаючи форму після його побудови можна підібрати вид рівняння і визначити його коефіцієнти.

Для ручної побудови нелінійного графіка на комп'ютері можна використати функцію «крива» і після побудови точок в системі координат провести через них криву доцільного виду і коригувати її форму із застосуванням функції «змінити точки». Можлива побудова гістограм та графіків у програмі «excel». Однак графік у «excel» згладжується або не згладжується (як і при побудові графіків із використанням функції «гістограма») по точках, форми вигинів якого можуть бути хибними з точки зору протікання якогось процесу, оскільки він не проводиться по усереднених даних, оброблених математично.

Детальний алгоритм побудови графіків у різних варіантах наведено у практичному занятті 2.

Завдання

1. Згідно вихідним даним (таблиця) необхідно побудувати лінійний графік залежності $y = a + bx$ (приклад на рис. 1 у практичній роботі 2) та визначити його математичну залежність (вираз 3) графічним (рис. 1) та розрахунковим (приклад) методами, а також побудувати гістограму довільного вигляду на комп'ютері з використанням функцій «вставлення» та «вид діаграми».

2. Згідно даних, наведених у таблиці, побудувати в ручному режимі нелінійний графік на комп'ютері згідно наведеного алгоритму (ПР 2).

Таблиця

№ студента у групі	Числові дані (x) залежності $y = f(x)$							
	<i>Значення y</i>	2	4	6	8	10	12	14
1	4,2	3,8	3	2,3	2	1,2	0,7	0
2	9	7,2	6,1	5,2	4,8	4	3,3	3
3	5,2	4,1	3,2	2,8	2	1,3	1	0,6
4	3,2	2,8	2	1,3	1	0,5	0,2	-
5	14	11	9,2	8	7	6	5,5	5
6	11	9,2	8	7	6	5,5	5	4,2
7	6	5	4,5	4	3,2	2,8	2	-
8	10,2	9	8	7	6,5	6	5,2	4,8
9	10	8,2	7	6	5	4,5	4	3,2
10	8	7	6	5,5	5	4,2	3,8	3

Примітка: Вихідні дані для побудови графіків можуть бути надані студенту в індивідуальному порядку.

Література [2, 3, 12]

Практичне заняття 3

Оцінка достовірності експериментальних даних за критеріями Стьюдента та Фішера

Загальні відомості

Основні поняття теорії ймовірності широко застосовуються при обробці експериментальних даних. Зокрема, це:

- *випадковість (ймовірність) появи події* - це змінна величина, яка в результаті дослідження може з'явитися, а може не з'явитися, незалежно від бажання дослідника;

- *закон розподілу* - закон зміни ймовірностей появи випадкових величин;

- *математичне сподівання $M(X)$* - число, до якого прагнуть всі середні арифметичні значення випадкової величини (істинне середнє);

дисперсія $D(X)$ (від лат. *dispersion* – розсіювання) називається математичне сподівання квадрата відхилення значень випадкової величини від значення математичного сподівання;

- *середнє квадратичне відхилення $\sigma(X)$* - квадратний корінь з дисперсії;

- *генеральна та вибіркова сукупність (вибірка)* - кількість об'єктів, які мають деяку спільну ознаку;

- *варіаційний ряд* - сукупність варіант (значень), записаних у порядку їх зростання;

- *середнє арифметичне* - сума значень, поділена на кількість значень;

- *середнє арифметичне квадратів відхилень;*

- *помилка середнього арифметичного;*

- *помилки репрезентативності;*

- *оцінка достовірності отриманих даних (за критеріями, зокрема, Стьюдента та Фішера).*

Завдання

Використовуючи задані експериментальні дані (див. Практичне заняття 3) у вигляді варіаційного ряду обчислити їх середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення і дисперсію, помилку середнього арифметичного і провести оцінку достовірності отриманих експериментальних даних за критерієм Стьюдента та Фішера.

Приклади обчислень та вихідні дані наведені у практичному занятті 3 на сторінці дисципліни <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2402>.

Література [9,10, 11, 13]

Практичне заняття 4

Складання матриці при математичному плануванні експерименту, визначення коефіцієнтів та рівняння регресії

Загальні відомості

Математичне планування експерименту має багато переваг перед звичайним проведенням досліджень, серед яких найбільш суттєві наступні: значно скорочується кількість дослідів у порівнянні з традиційним методом, зменшується час на проведення дослідів, отримується статистична математична модель процесу. Факторним (багатофакторним) називають експеримент, в якому вивчається вплив на процес або явище кількох факторів одночасно. У повному двофакторному експерименті розглядається вплив на зміну досліджуваного параметру двох факторів та їх взаємодію. При цьому приймається зміна кожного фактору на трьох рівнях: мініимальному, середньому і максимальному. На підставі отриманих даних досліджуваного параметра та факторів впливу на нього розраховуються коефіцієнти (чотири значення) у складових поліному і оцінюється їх вплив (значущість) на параметр. При відносно малих коефіцієнтах, тобто малому впливі, деякі складові поліному можна відкинути.

Завдання

Прийняти для дослідження повний двофакторний експеримент. Врахувати проведення дослідів у трикратній повторності з обов'язковим застосуванням рандомізації. Провести кодування двох варіювальних факторів для трьох рівнів (мініимальному, середньому і максимальному) і скласти таблицю кодування факторів. Прийняти кодові значення факторів та вихідний параметр критерію, розрахувати його середнє значення. Скласти план-матрицю повного двофакторного експерименту. Розрахувати коефіцієнти складових поліному у рівнянні математичної моделі (функція відгуку) двофакторного експерименту. Скласти рівняння регресії у вигляді поліному з розрахованими коефіцієнтами. Провести перевірку адекватності отриманого поліному за критерієм Стюдента і оцінити значущість коефіцієнтів у поліномі. Навести остаточну математичну модель процесу.

Детально опис проведення математичного планування експерименту викладено у лекції 4 та практичних заняттях 3 та 4 на сторінці дисципліни за адресою <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2402>.

Для виконання завдання вихідні значення двох факторів (X) та параметру (Y) представлені у практичному занятті 4 в таблиці А (стор. 1). Для параметру (Y) розраховується середнє арифметичне з чотирьох його вимірів, представлених у таблиці А.

Література [9,10, 11, 13]

Практичне заняття 5.

Підготовка апробації наукових досліджень

Загальні відомості

Апробацією називається представлення перед науковою спільнотою результатів наукових досліджень. Переважно вона робиться на конференціях симпозіумах, семінарах, нарадах тощо. Найбільш поширеним варіантом апробації є публікація тез доповіді на конференціях, семінарах тощо з наступною доповіддю або без неї. Тези офіційно друкуються у паперовому збірнику або надаються в електронному вигляді. Автор тез може бути присутнім або відсутнім на засіданнях конференції.

Тези доповіді – це скорочене викладення доповіді на науково-практичній (технічній) конференції, семінарі, симпозіумі тощо. Структура тез обумовлюється тільки структурою доповіді без визначення обов'язкових частин. У більшості випадків об'єм тез 1-3 стор. У тексті можуть бути формули, рисунки тощо, що залежить від об'єму тез, який встановлюється організаторами. Виступи на конференціях під час підготовки до захисту дисертацій є обов'язковою умовою, оскільки відносяться до апробації (обговорення науковими спеціалістами) матеріалів дисертації. Однак публікація тез без виступу на конференції також відноситься до апробації дисертації, а також зараховується як публікація матеріалів дисертації.

Завдання

Підготувати тези на конференцію згідно теми та змісту

майбутньої магістерської роботи. При необхідності тему і сутність тез можна узгодити з керівником роботи та викладачем. При підготовці тез необхідно дотримуватись такої їх основної структури:

Номер УДК.

Автор (автори), назва організації, яку вони представляють.

Назва тез.

Вступ (короткий -1-2 речення)

Основне викладення результатів досліджень.

Висновки (одне речення).

Список використаної літератури.

При необхідності посилання на літературу робиться у тексті у квадратних скобках. Об'єм тез 1-2 сторінки, вид шрифту довільний, розмір 11, міжрядковий інтервал одиничний.

Приклади тез та більш детальні вимоги до написання тез наведені у практичному занятті 5 на сторінці дисципліни.

Література [9,10, 11, 13]

Практичне заняття 6

Підготовка формули винаходу та його відмінних ознак, знаходження аналогів та прототипу

Загальні відомості

Формула винаходу (корисної моделі) призначена для визначення обсягу правової охорони, яка надається патентом. Формула винаходу (корисної моделі) визнається такою, що виражає суть винаходу (корисної моделі), якщо вона містить сукупність його (її) суттєвих ознак, достатню для досягнення зазначеного заявником технічного результату.

Формула базується на аналогах та прототипі. *Аналог або аналоги* (1-3 шт.) – це відомі об'єкти, які мають ознаки, найбільш подібні до суттєвих ознак об'єкту, що патентується. *Прототип* – це аналог, що має найбільш близькі ознаки до патентуємого об'єкту. Їх знаходять у переліку відомих патентів або статтях.

Формула винаходу (корисної моделі) складається, як правило, з обмежувальної частини (незалежний пункт,) яка включає ознаки винаходу (корисної моделі), які збігаються з ознаками визначеного прототипу, та відмінної частини, яка включає ознаки, що

відрізняють винахід (корисну модель) від прототипу. Обмежувальна й відмітна частини пункту формули відокремлюються одна від одної виразом "який (яка, яке) відрізняється тим, що...".

Формула може бути одноланковою або багатоланковою. Багатоланкова формула має один незалежний пункт і наступний (наступні) за ним залежний (залежні) пункт (пункти), які розвивають окремі відмінні ознаки, викладені в незалежному пункті. Кожен пункт (пункти) формули (одноланкової або багатоланкової) обов'язково викладається цілим реченням, яким би довгим воно не було.

Визначити (уточнити) «Технічну задачу» винаходу. Описати на що направлений новий винахід з технічної точки зору, наприклад, збільшення продуктивності, підвищення якості роботи, міцності, щвидкості тощо.

Завдання

1. Знайти в літературних джерелах український (можна і інший) патент на корисну модель (винахід, авторське свідоцтво) в галузі охорони праці або, як виняток в інших близьких галузях. Патент може бути на пристрій (або процес). *Виконання завдання може базуватись на вибраному патенті.*

2. Вибрати індекс МПК винаходу (можна взяти, як у зразку). Визначити авторів патенту та заявника (ів). Уточнити область використання патенту, його технічну задачу та відмінні ознаки. Визначити технічні переваги патенту перед прототипом у відповідності до поставленої задачі.

3. Підкоригувати на розгляд студента назву корисної моделі. Вона повинна бути чітка, коротка, зрозуміла, не містити, як правило, аббревіатур і говорити про суть предмету, який патентується. Наприклад, «Станок для...», «Спосіб захисту органів дихання», «Алюмінієвий коагулянт», «Електролізер для отримання...» тощо. Визначити область його застосування.

4. Знайти аналоги та прототип. Можна взяти із знайденого зразка.

5. Уточнити (встановити) «Технічну задачу» (представленого) винаходу. Описати на що направлений новий винахід з технічної точки зору: збільшення продуктивності, підвищення якості роботи, продукції, тощо.

6. Використовуючи вибраний патент та з урахуванням аналогу переглянути (побудувати та сформулювати) формулу корисної моделі у відповідності до вимог, викладених вище. Для цього необхідно виписати обмежувальну частину формули, що містить ознаки, які загальні з прототипом. Після цього формулюють відмінні ознаки винаходу. Якщо необхідно, застосовують одноланкову або багатоланкову формулу.

7. Скласти частину опису, яка стосується критики аналогу (ів) та прототипу в ракурсі «Технічної задачі». Приклад складання можна подивитись у лекціях 6 та 7.

Зразки формул та інших частин опису наведено у лекціях 6 та 7.
Література [8, 9, 10]

Практичне заняття 7

Підготовка опису патенту на корисну модель

Загальні відомості

Опис патенту обов'язково повинен бути детально структурованим. Це дозволяє експерту швидко розібратись у новизні патенту, відмінних ознаках, його перевагах та досягненні поставленої технічної задачі. Перед описом на першому листі зверху справа обов'язково зазначається шифр галузі (класу) техніки, до якої відноситься патент, що заявляється, згідно Міжнародної патентної класифікації. Якщо винахід відноситься одночасно до декількох галузей, то ставиться декілька шифрів.

Розглянемо принципи опису винаходу послідовно.

1. Шифр МПК
2. Автори
3. Назва.
4. Область використання.
5. Критика аналогів.
7. Критика прототипу.
8. Технічна задача.

Як описуються пункти 1-8 було викладено у лекціях 5 та 6 та зроблено на практичному занятті 6.

9. Далі описується за рахунок чого досягається у винаході поставлена задача. «Поставлена задача досягається тим, що (випикується повністю формула винаходу (слово в слово) без фрази «який(а) відрізняється тим, що». Опис можна робити декількома фразами, без пояснень.

10. Описується, за рахунок чого (яким чином) кожна відмінна ознака об'єкту патентування впливає у кінцевому випадку на досягнення технічної задачі.

11. Описується, як функціонує продукт, спосіб тощо.

Для пристрою спочатку описують його конструкцію в статичі (без дії !!!), що до чого приєднано, де розміщено... з посиланням на позиції на малюнку (рисунок, фігурі, схемі), що розміщений у тексті опису. Наприклад, «На рисунку наведений повздовжній переріз (назва). І далі опис.... Потім описують роботу пристрою в динаміці: (Назва) працює таким чином.). Обов'язково при описі роботи, робиться посилання на позиції на малюнку (якщо він потрібний), пояснюють які процеси протікають при роботі об'єкту, що дозволяють у кінцевому варіанті досягти вирішення поставленої задачі.

Для способу починають описувати його принцип роботи, тобто послідовність операцій з поясненням процесів, які призводять до вирішення поставленої задачі.

12. Пояснюється за рахунок чого об'єкт в цілому дозволяє досягнути поставлену технічну задачу завдяки його відмінним ознакам.

13. В цій частині можна навести порівняльні експериментальні дані роботи прототипу та об'єкту у розрізі поставленої задачі. « Приклад: Проводились порівняльні дослідження роботи прототипу (назва) та об'єкту (назва) при Умови (параметри) експерименту...»). Отримані дані наведено у таблиці. Як видно із отриманих даних застосування (назва об'єкту) дозволяє на (%-тів, у разів, тощо підвищити (технічна задача) порівняно з прототипом (назва).

14. В кінці опису розміщують джерела інформації, які були зазначені [...] в тексті для аналогів і прототипу. Для прототипу обов'язково в кінці його назви пишуть «(прототип)».

Завдання

Взявши за основу відомий або модернізований патент (див. практичні завдання 6 та 7) необхідно:

1. Зробити опис патенту на корисну модель у відповідності до викладеного вище.
 2. Викласти окремо формулу винаходу
 3. Підготувати Заяву в Укрпатент про видачу патенту України на корисну модель за встановленою формулою (див. зразок заяви у Лекції 7).
 4. Підписати опис патенту, формулу винаходу, заяву.
- Література [8, 9, 10]

2. ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота здобувача вищої освіти є невід'ємною складовою освітнього процесу. Це основа навчання, спрямована на формування самостійності майбутнього фахівця, уміння здійснювати самостійний пошук, аналіз та узагальнення навчально-методичної та наукової інформації, професійно важливих дій, до самопідготовки у процесах виробничої практики, здатності приймати конструктивні та технологічні рішення. Завдання для самостійної роботи подані в таблиці.

Таблиця

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	К-сть годин	Рекомендована література
1	Засоби вимірювань експериментальних даних	5	10, 11, 13
2	Принципи математичного моделювання процесів	5	18, 19, 20
3	Похибки вимірювань	2	9, 10, 11, 13
4	Основи комп'ютерної обробки експериментальних даних	4	4
5	Оформлення списку використаної літератури	3	3, 8, 9
6	Ноу-хау та інжиніринг, як продукти наукової творчості.	2	8,9

7	Свідоцтво на авторське право ліцензування наукових розробок	4	3, 8, 9,12
8	Міжнародна патентна класифікація	2	16
Всього		27	

Підсумком самостійної роботи здобувача вищої освіти над вивченням дисципліни є складання письмового звіту за вказаними темами, який може виконуватись у конспекті лекцій або у вигляді окремого звіту. Звіт складається з плану, основної частини, списку використаної літератури та додатків (при необхідності).

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,75 – 1 сторінки на 1 годину самостійної роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання і 0,2-0,3 сторінки для здобувачів вищої освіти, що навчаються заочно чи дистанційно.

Окремий звіт оформлюється на стандартному аркуші паперу формату А4 (210x297) з одного боку. Поля: праве – 10 мм, верхнє, нижнє, ліве - 20 мм. Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, обумовлені викладачем.

3. ПИТАННЯ ГАРАНТОВАНОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

1. Абстрактно – логічний метод дослідження.
2. Гіпотеза, індукція і дедукція, аналіз і синтез
3. Моделювання, класифікація методів моделювання.
4. Експеримент та його основні поняття і визначення.
5. Засоби вимірювань. Похибки.
6. Графічне відображення результатів експерименту.
7. Методи підбору емпіричних формул.
8. Кореляційний аналіз.
9. Апроксимація.
10. Основні принципи планування експерименту.
11. Адекватність результатів досліджень.
12. Вибір найбільш важливих факторів.
13. Багатофакторний експеримент.
14. Складання рівняння регресії.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

1. Форми викладення результатів наукових досліджень.
2. Монографії, початкові посібники, книги, наукові журнали.
3. Літературні джерела. Рецензії. Плагіат.
4. Статті, структура, вимоги до їх оформлення. Тези доповідей.
5. Види кваліфікаційних наукових робіт. Автореферати робіт.
6. Мета, задачі, предмет, об'єкт досліджень.
7. Наукова новизна, практична значення.
8. Патент, його види.
9. Формула винаходу. Її структура.
10. Прототип та аналоги винаходу. Відмінні ознаки.
11. Опис патенту. Задача винаходу. Область використання.
12. Склад магістерської роботи.
13. Оформлення вступу, висновків та ілюстрацій.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник / укладачі: Н. В. Рашкевич, Ю. А. Отрош. Харків : НУЦЗУ, 2022. 291 с. URL: https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/bitstream/123456789/3427/1/2022_NACH_POS_Metod_ta_orh_nauk_dosl.PDF
2. Білим П. А. Основи наукових досліджень : конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 263 Цивільна безпека / П. А. Білим ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 40 с. URL: <http://surl.li/wybrgn>
3. Зацерковний В. І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, В. К. Демидов. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
4. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
5. Методологія і організація наукових досліджень : навчальний посібник [Електронний ресурс] / А. О. Азарова, Н. О. Біліченко,

Ю. В. Міронова, Л. М. Ткачук. Вінниця : ВНТУ, 2022. 117 с.
URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Azarova_2022_117.pdf

6. Шолохов С. М. Теоретичні основи планування експерименту та обробки експериментальних даних [Електронний ресурс] : навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 159 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/64926>.

7. Поняття плагиату. Дзюба С. О. URL: <http://library.nuczu.edu.ua/shcho-eplagiat>; URL: <https://3222.ua/>;

8. Закон України "Про охорону прав на винаходи та корисні моделі" в редакції від 22.05.2003р. із змінами. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T001771.html;

9. Правила оформлення і представлення заявки на винахід і заявки на корисну модель. Зареєстровані в Міністерстві юстиції України за № 173/5364 від 27.02.2001, редакція від 25.07.2011.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0173-01#Text>;

10. Міжнародна патентна класифікація (МПК). URL: <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html>.

11. Васильковський О. М., Лещенко С. М., Васильковська К. В., Петренко Д. І. Підручник дослідника : навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Кіровоград: 2016. 204 с. URL: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2898/3/Pidruchnik%20doslidnika_2016.pdf.

Допоміжна

12. Вступ до планування оптимального експерименту : навч. посібн. для студ. спец. 092502. Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / Уклад.: Г. О. Статюха, Д. М. Складанний, О. С. Бонаренко К. : ІВЦ «Політехніка», 2011. 117 с.

13. Державний стандарт України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти в сфері науки й техніки. Структура й правила оформлення».

14. Пушкар О. І. Методологія та організація наукових досліджень [Електронний ресурс] : навч. посіб.. Харків : ХНЕУ, 2020. 866 с. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23346>

15. Як отримати патент України на винахід (корисну модель)? URL: <https://ra.eenu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/Pro-patentuvannya.pdf>.

16. (SKOPUS) Ivanchuk N., Martynyuk P., Filipchuk V., Michuta O. Computer modeling and forecasting of clogging dynamics in the bio-

plateau filter based on a filter profile layout. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, v.17, n.1, 2023. P.51–57.

17. Бондар О. І. Мошинський В. С. , Филипчук В. Л. та ін. Про першочергові заходи з відновлення і модернізації систем водопостачання територій, що постраждали внаслідок воєнних дій (на прикладі ліквідації наслідків надзвичайної ситуації воєнного характеру на Каховській ГЕС). *Науково-практичний журнал «Екологічні науки»*, № 4(49), 2023. С. 7–14.

18. Филипчук В. Л., д.т.н., професор, Прокопєв О. К., студент ПЦБ-61м. Вимивання іонів важких металів з осаду і флотаційного шלאму, які утворюються при очищенні промислових стічних вод. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загальнотехнічних та безпекових наук*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 21 червня 2023 р. Київ : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 365–366.

19. Патент на корисну модель №157171 (UA, НУВГП). Мошинський В. С., Новіков М. Г. (US), Филипчук В. Л. та ін. Спосіб очищення води з поверхневих джерел. Опубл. 11.09.2024, бюл. №37.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 15.08.2023).

2. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 15.08.2023).

3. Державна служба України з питань праці : веб-сайт. URL: <http://dsp.gov.ua/>

4. Каталог нормативних документів України. URL: <http://csm.kiev.ua/>

5. Журнал «Охорона праці» : веб-сайт. URL: <http://www.ohoronapraci.kiev.ua>

6. Журнал «Промислова безпека» : веб-сайт. URL: <http://www.prombezpeka.com>

7. Журнал «Довідник спеціаліста з охорони праці» : веб-сайт. URL: <http://www.mcfr.com.ua>, www.shop.mcfr.com.ua

8. Журнал «Охорона праці і пожежна безпека». URL : <http://oppb.com.ua>.

9. Журнал «Надзвичайна ситуація +». URL : <https://ns>.