

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
Інституту геофізики
ім. С.І. Субботіна НАН України
академік НАН України

В. С. Сторосенко
(підпис)

« 10 » червня 2016 р.



УДК 001.89

Якимчик А.І.

Методологія, організація та технологія наукових досліджень
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни для

третього (освітньо-наукового) рівня, доктор філософії (PhD)
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Кількість кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної
системи (ЄКТС): 6 кредитів – 180 годин

за спеціальністю:

103 Науки про Землю

Київ 2016

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Інститутом геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України
(повне найменування вищого навчального закладу)

Робочу програму схвалено та затверджено на засіданні Вченої ради Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України (протокол № 6 від 10.06.2016 р.)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Якимчик Андрій Іванович – кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник відділу глибинних процесів Землі та гравіметрії Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Методологія, організація та технологія наукових досліджень"

(за вимогами ECTS)

Мета: сприяння розвитку наукового світогляду і творчого мислення аспірантів, оволодіння основами методології, організації та техніки науково-дослідної діяльності, розвиток навичок планування ефективної індивідуальної наукової роботи, отримання знань про імовірісно-статистичні методи аналізу та обробки результатів вимірювань.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є види, форми, особливості та специфіка проведення наукових досліджень.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- розвиток наукового світогляду і творчого мислення;
- засвоєння основ методики, організації та техніки наукових досліджень;
- підвищення рівня методологічної культури;
- вироблення вмінь критичного аналізу наукової інформації та її оцінювання;
- формування вмінь висвітлювання та узагальнювання результатів науково-дослідної роботи;
- розвиток навичок планування ефективної індивідуальної наукової роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен **знати**:

- поняття про науку, її ознаки, функції, мету, завдання;
- значення та структуру методології науки;
- характеристики та особливості методів дослідження;
- поняття про науково-дослідну роботу, її види і форми;
- комплекс вимог до наукового дослідження, класифікація досліджень, види, форми, науковий та науково-прикладний результат;
- форми узагальнення наукових результатів;
- поняття наукової творчості, її ознаки, умови ефективної творчої діяльності;
- особливості форм наукових документів, логічні засоби зв'язку, техніко-орфографічні правила оформлення та уніфікації елементів;
- структуру наукової публікації, особливості її змісту та форми;
- задачі та зміст математичної обробки вимірів;
- стандартні розподіли результатів вимірів і їх похибок;

- зміст і порядок розрахунків основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності;
- вимоги до дисертаційної роботи, її структуру та логіку.

вміти:

- проводити аналіз теоретико-експериментальних даних;
- формулювати висновки та узагальнення;
- організовувати власну науково-дослідницьку діяльність;
- реалізувати програму і план власного дослідження;
- застосовувати сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою;
- працювати з текстами наукових статей, монографій;
- писати наукові тексти (реферат, тези, стаття, дисертаційна робота);
- шукати практичну користь результатів дослідження;
- оформляти результати наукового дослідження;
- захищати результати наукових досліджень у встановленій формі;
- використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень.

Кількість годин, відведених навчальним планом на вивчення дисципліни, становить 180 год., із них 40 год. – лекції, 30 год. – практичні заняття, 15 год. – семінари, 95 год. – самостійна робота. Вивчення аспірантами навчальної дисципліни "Методологія, організація та технологія наукових досліджень" завершується складанням екзамену.

Форми проведення занять: лекції, практичні та семінари. Організація роботи слухачів навчальної дисципліни передбачає формування поняттєво-категоріального масиву інформації з кожної теми, контрольні питання та самостійні завдання, роботу з науково-технічною літературою, а також розв'язання проблемних наукових задач та ситуацій.

Поточний контроль: здійснюється на заняттях через індивідуальне і перехресне усне опитування, бліцопитування; письмові контрольні роботи; практичні, індивідуальні та самостійні завдання; робота з діаграмами, графіками, схемами; розв'язання творчих задач; самоконтроль, тестова форма оцінювання навчальних досягнень аспірантів тощо.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

(СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ)

з навчальної дисципліни "Методологія, організація та технологія наукових досліджень"

(І курс – 1 та 2 семестр, ІІ курс – 3 семестр)

№	Зміст	Лекції, год.	Практичні, год.	Семінари, год.	Самостійна робота, год.	Разом, год.
1	2	3	4	5	6	7

Змістовий модуль 1

Методологія, організація та технологія наукових досліджень

1	2	3	4	5	6	7
1.1.	Тема 1. Загальне поняття про науку як систему знань.	2	-	1	5	8
1.2.	Тема 2. Технологія наукових досліджень.	2	2		5	9
1.3.	Тема 3. Написання наукових публікацій (тези, статті, монографії) та презентація наукових результатів.	2	2	1	8	13
1.4.	Тема 4. Бібліографічний апарат наукових досліджень.	2	2	1	2	7
1.5.	Тема 5. Наукова стаття.	2	2	1	7	12
1.6.	Тема 6. Основи наукової етики.	2	-	-	-	2
1.7.	Тема 7. Оформлення та захист дисертацій.	3	2	1	8	14
Разом		15	10	5	35	65

Змістовий модуль 2

Деякі комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень

1	2	3	4	5	6	7
2.1.	Тема 8. Особливості розрахунків основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності.	3	2	1	5	11
2.2.	Тема 9. Векторний графічний редактор CorelDRAW та Microsoft Office.	3	2	1	5	11
2.3.	Тема 10. Система комп'ютерної математики Maple.	3	2	1	5	11
2.4.	Тема 11. Мова програмування високого рівня Python.	3	2	1	5	11
2.5.	Тема 12. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.	3	2	1	10	16
Разом		15	10	5	30	60

Змістовий модуль 3

Імовірнісно-статистичні методи аналізу та обробки результатів вимірювань

1	2	3	4	5	6	7
3.1.	Тема 13. Задачі і зміст математичної обробки вимірів.	2	-	-	4	6
3.2.	Тема 14. Загальні закономірності результатів і похибок вимірювань та їх числові характеристики.	2	2	1	4	9
3.3.	Тема 15. Стандартні розподіли результатів вимірів і їх похибок.	2	2	1	6	11
3.4.	Тема 16. Математична обробка вимірів однієї величини.	2	2	1	6	11
3.5.	Тема 17. Статистичні дослідження результатів вимірів і їх похибок.	1	2	1	5	9
3.6.	Тема 18. Функції вимірюваних величин.	1	2	1	5	9
Разом		10	10	5	30	55
Всього		40	30	15	95	180

Методичне забезпечення навчальної дисципліни забезпечують:

опорні конспекти лекцій, бібліотечні посібники зі списку рекомендованої літератури, електронні посібники, мультимедійні презентації, діючі нормативно-правові законодавчі акти України, довідково-інформаційні інтернет - джерела тощо.

ЗМІСТ НОРМАТИВНО-НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

МЕТОДОЛОГІЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Тема 1. Загальне поняття про науку, як систему знань.

Виникнення та еволюція науки. Теоретичні та методологічні принципи науки. Види та ознаки наукового дослідження. Методологія і методи наукових досліджень. Організація наукової діяльності в Україні. Наука в епоху інформаційних технологій.

Тема 2. Технологія наукових досліджень.

Загальна характеристика процесів наукового дослідження. Формулювання теми наукового дослідження та визначення робочої гіпотези. Визначення мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження. Характер задач, що стоять перед дисертантом та послідовність їх вирішення. Ефективна програма роботи. Значення вивчення іноземної мови. Роль

накопичення фактичних наукових даних. Виконання теоретичних і прикладних наукових досліджень.

Тема 3. Написання наукових публікацій (тези, статті, монографії) та презентація наукових результатів.

Види наукових публікацій. Універсальна десяткова класифікація. Реферат як форма навчальної й науково-дослідної роботи. Наукова монографія. Тези наукової доповіді. Наукова доповідь (повідомлення). Правила подання, оформлення та прийому статті від авторів ("Геофізичний журнал" і "Доповіді НАН України").

Тема 4. Бібліографічний апарат наукових досліджень.

Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел. Правила бібліографічного опису окремих видів документів. Приклади бібліографічного опису окремих видів документів. Розташування бібліографічних описів у списках літератури. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт. Рекомендації стосовно методики роботи з науковою літературою і раціональні прийоми реферування.

Тема 5. Наукова стаття.

Проблеми написання власної наукової статті. Чітке визначення предмету і головної ідеї майбутньої статті. Вибір журналу. Формування плану статті. Визначення авторів, що зверталися до близької теми. Повторне читання статей цих авторів з урахуванням власного результату. Чітке визначення питання, в якому досягнуто прогресу. Короткий систематичний огляд існуючих робіт. Основні вимоги до статті високої якості. Розподіл матеріалу по розділам. Вибір і підготовка матеріалів в вигляді таблиць, графіків, діаграм. Короткі змістовні підписи. Робота з видавництвом і рецензентами. Повага до зауважень.

Тема 6. Основи наукової етики.

Основні принципи етики наукового співтовариства. Порушення наукової етики. Авторство публікації. Науковий етикет. Спілкування на наукових конференціях, семінарах тощо. Етика взаємовідносин науки та суспільства.

Тема 7. Оформлення та захист дисертацій.

Дисертаційні роботи та їх види. Загальна методика виконання дисертаційного дослідження. Вибір і затвердження теми дисертації. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації з теми дисертаційного дослідження. Написання огляду літератури до дисертації. Виклад змісту та структура дисертації. Структура дисертації. Вступ до

дисертації. Основна частина дисертації. Висновки до дисертації. Список використаної літератури і джерел. Додатки до дисертації. Оформлення дисертаційної роботи. Автореферат дисертації. Попередня експертиза (передзахист) дисертації. Подання дисертації до спеціалізованої вченої ради. Прилюдний захист дисертації. Оформлення документів для подання атестаційної справи до ДАК України.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ДЕЯКІ КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ТА ПРОГРАМИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Тема 8. Особливості розрахунків основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності.

Основні наукометричні показники. Індекс цитування. Індекс Хірша (h-індекс). Імпакт-фактор. Scopus та Google Scholar. Український індекс наукового цитування (УІНЦ).

Тема 9. Векторний графічний редактор CorelDRAW та Microsoft Office.

Використання програми CorelDRAW для оформлення малюнків. Використання програми Microsoft Word для оформлення наукових робіт значного обсягу. Використання програми Microsoft PowerPoint для ефективної презентації результатів наукової роботи.

Тема 10. Система комп'ютерної математики Maple.

Основи роботи з Maple. Типи даних і робота з ними. Математичні вирази та функції. Математичний аналіз в Maple. Застосування пакету розширень student. Робота з пакетом LinearAlgebra і алгоритмами NAG. Графіка системи Maple.

Тема 11. Мова програмування високого рівня Python.

Встановлення Python. Інтегроване середовище розробки Visual Studio Community 2017. Демонстрація деяких можливостей Python. Jupyter Notebook - система інтерактивних наукових обчислень.

Тема 12. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

Як читати наукову статтю. Типи читання: побіжне, оглядове, глибоке. Читання під власну проблему – шлях до ефективного поглиблення знань. Як знайти потрібну статтю. Використання сучасних інформаційних баз даних. Використання електронної пошти, професійних соціальних мереж та контакти з автором. Бібліотеки наукових інститутів НАН України.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.
ІМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ
РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

Тема 13. Задачі і зміст математичної обробки вимірів.

Вимірювання і похибки. Задачі математичної обробки вимірів. Основні поняття теорії ймовірностей. Відносна частота і ймовірність події. Незалежні та залежні події.

Тема 14. Загальні закономірності результатів і похибок вимірювань та їх числові характеристики.

Розподіл результатів вимірів і їх похибок. Центр групування результатів вимірів і їх похибок. Розсіювання результатів і похибок вимірів.

Тема 15. Стандартні розподіли результатів вимірів і їх похибок.

Поняття про твірну функцію. Нормальний розподіл. Рівномірний розподіл. Біномний розподіл. Розподіл Пірсона, Стюдента, Фішера. Двовимірні розподіли. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.

Тема 16. Математична обробка вимірів однієї величини.

Обробка рівноточних вимірів. Найімовірніше значення нерівноточно виміряної величини. Оцінка точності результатів нерівноточних вимірів. Подвійні (паралельні) виміри.

Тема 17. Статистичні дослідження результатів вимірів і їх похибок.

Статистична перевірка гіпотез. Визначення постійної похибки. Визначення граничної похибки. Відбраковування результатів вимірів. Перевірка рівноточності рядів вимірювань. Перевірка нормальності розподілу результатів вимірів і їх похибок. Дисперсійний аналіз результатів вимірів.

Тема 18. Функції виміряних величин.

Криві регресії. Умовні дисперсії. Коефіцієнт кореляції та прямі наближеної регресії. Кореляційне відношення. Вибіркові характеристики зв'язку і їх обчислення. Оцінка параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів. Визначення критичної області для вимірюваних величин. Центр групування функції виміряних величин. Оцінка точності функції виміряних величин. Вплив похибок заокруглення аргументів на точність функцій. Вага функції виміряних величин. Розрахунок точності вимірів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ

Екзаменаційний білет № 1

- 1) Виникнення та еволюція науки.
- 2) Індекс Хірша.
- 3) Вимірювання і похибки.

Екзаменаційний білет № 2

- 1) Суть концепції розвитку науки і наукового знання Томаса Куна.
- 2) Імпакт - фактор.
- 3) Побудова полігона, гістограми, східчастої кривої.

Екзаменаційний білет № 3

- 1) Теоретичні та методологічні принципи науки.
- 2) Система комп'ютерної математики Maple.
- 3) Математичне сподівання, мода та медіана.

Екзаменаційний білет № 4

- 1) Загальнонаукові методи дослідження.
- 2) Векторний графічний редактор CorelDRAW.
- 3) Розсіювання результатів і похибок вимірів.

Екзаменаційний білет № 5

- 1) Наукові установи та наукові кадри.
- 2) Електронні інформаційні ресурси. Розширений пошук.
- 3) Нормальний розподіл, крива Гаусса.

Екзаменаційний білет № 6

- 1) Прилюдний захист дисертації.
- 2) Каталоги.
- 3) Рівномірний розподіл.

Екзаменаційний білет № 7

- 1) Структура дисертації.
- 2) Способи пошуку інформації.
- 3) Обробка рівноточних вимірів.

Екзаменаційний білет № 8

- 1) Оформлення дисертаційної роботи.
- 2) Scopus та Google Scholar.
- 3) Найімовірніше значення нерівноточно виміряної величини.

Екзаменаційний білет № 9

- 1) Універсальна десяткова класифікація.
- 2) Бібліотеки наукових інститутів НАНУ. Архіви.
- 3) Статистична перевірка гіпотез.

Екзаменаційний білет № 10

- 1) Формулювання теми наукового дослідження та визначення робочої гіпотези.
- 2) Український індекс наукового цитування (УІНЦ).
- 3) Визначення постійної похибки.

Екзаменаційний білет № 11

- 1) Види наукових публікацій.
- 2) Основні наукометричні показники.
- 3) Визначення граничної похибки. Відбраковування результатів вимірів.

Екзаменаційний білет № 12

- 1) Основні принципи етики наукового співтовариства.
- 2) Індекс цитувань.
- 3) Перевірка нормальності розподілу результатів вимірів і їх похибок.

Екзаменаційний білет № 13

- 1) Спілкування на наукових конференціях.
- 2) Реферативна база даних публікацій РІНЦ.
- 3) Криві регресії. Умовні регресії.

Екзаменаційний білет № 14

- 1) Загальна методика виконання дисертаційного дослідження.
- 2) Профіль науковця в Scopus.
- 3) Коефіцієнт кореляції та прямі наближеної регресії.

Екзаменаційний білет № 15

- 1) Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел.
- 2) Програма Microsoft Word для оформлення наукових робіт значного обсягу.
- 3) Оцінка точності функції виміряних величин.

Екзаменаційний білет № 16

- 1) Загальнологічні методи і прийоми дослідження.
- 2) Пошук в реферативній базі даних «Україніка наукова».
- 3) Вплив похибок заокруглення аргументів на точність функцій.

Екзаменаційний білет № 17

- 1) Правила подання, оформлення та прийому статті від авторів.
- 2) Програма Microsoft PowerPoint.
- 3) Відносна частота і ймовірність події.

Екзаменаційний білет № 18

- 1) Оформлення документів для подання атестаційної справи до ДАК України.
- 2) Пошук, накопичення та обробка наукової інформації з теми дисертаційного дослідження.
- 3) Незалежні та залежні події. Теорема множення ймовірностей.

Список рекомендованої літератури

Основна:

1. *Основи методології та організації наукових досліджень*: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А.Є. Конверського. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
2. *Бірта Г.О., Бургу Ю.Г.* Методологія і організація наукових досліджень. – Київ: Центр учбової літератури, 2014. – 142 с.
3. *Чумак В.Л., Іванов С.В., Максимюк М.Р.* Основи наукових досліджень – Київ: НАУ, 2012. – 360 с.
4. *Чорний А.В., Чорна О.А., Якимчик А.І.* Теорія математичної обробки геодезичних вимірювань – Київ: Наукова думка, 2013. – 294 с.
5. *Рузавин Г.И.* Методология научного познания. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 287 с.
6. *Новиков А.М., Новиков Д.А.* Методология научного исследования. – Москва: Либроком, 2010. – 280 с.
7. *Стеченко Д.М., Чмир О.С.* Методологія наукових досліджень. – Київ: Знання, 2007. – 317 с.
8. *Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М.* Організація та методика науково-дослідницької діяльності – Київ: Знання, 2011. – 311 с.
9. *Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. нормат. док. та інформ. матеріалів з питань атестац. наук. кадрів вищої кваліфікації / Уряд. Ю.І. Цеков; за редакцією В.Д. Бондаренка.* – Київ: Ред. "Бюл. Вищої атестац. коміс. України": Вид-во "Толока", 2011. – 56 с.
10. *Гордієнко С.Г.* Молодому науковцю коротко про необхідне: Науково-практичний посібник. – Київ: КНТ, 2007. – 92 с.

Додаткова:

11. *Кун Т.* Структура научных революций. – Москва: ООО "Изд-во АСТ", 2003. – 605 с.
12. *Берёзкин Ю.М.* Методология научных исследований (деятельностный подход). – Иркутск : Изд-во БГУ, 2016. – 196 с.
13. *Хаин В.Е., Рябухин А.Г., Наймарк А.А.* История и методология геологических наук. – Москва: Академия, 2008. – 416 с.
14. *Гуторов О.І.* Методологія та організація наукових досліджень. – Харків: ХНАУ, 2017. – 57 с.
15. *Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В.* Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – Москва: Наука, 1965. – 512 с.
16. *Савостьянов Н.А., Савостьянов Ю.Н.* Как писать статьи и делать доклады // Геофизика. – 2007. – № 6. – С. 81–85.
17. <http://www.aspirantura.ru> – портал для аспірантів.
18. <http://diss.rsl.ru> – електронна бібліотека дисертацій.
19. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.