

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра Інженерної Геодезії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
Геоінформаційних систем
і управління територіями

 О.В. Нестеренко /
«02» 06 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Дисципліни спеціальної підготовки за вибором»

«Застосування програмно-наукового комплексу MATLAB у геонауках»

(назва навчальної дисципліни)

Шифр	Спеціальність
193	Геодезія та землеустрій

Розробник(и):

Шульц Р.В., д.т.н., професор
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Медведський Ю.В., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
Інженерної геодезії

Протокол № 11 від « 19 » травня 2020 року

Завідувач кафедри Інженерної геодезії Р.А.Дем'яненко (Р.А.Дем'яненко).
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації
(НМКС): «Геодезія та землеустрій»

Протокол № 8 від « 02 » червня 2020 року

Голова НМКС Нестеренко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020-2021 рр.

Шифр	Доктор філософії Назва спеціальності	Форма навчання: денна, вечірня						Самостійна робота	Кід-ть індивідуальних робіт	Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Обсяг годин									
			Всього	аудиторних								
				Разом	у тому числі							
		Л	Лр		Пз							
193	Геодезія та землеустрій	5	150	50	20	-	30	100	1	залік	3	

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Застосування програмно-наукового комплексу MATLAB у геонауках» – вибіркова дисципліна циклу професійної та практичної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів «доктор філософії» у спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».

Мета вивчення курсу полягає в тому, щоб сформувати у слухачів теоретичні знання та практичні навички у сфері питань, що стосуються статистичного аналізу даних, аналізу часових рядів, побудови лінійної регресії, обробки методами найменших квадратів та нелінійної регресії, аналізу Фур'є, застосування MATLAB Mapping Toolbox в задачах аналізу напруженості деформацій в геодинаміці та перетворення координат. Формуванні навичок аналізу результатів геопросторових вимірювань та оцінки якості геопросторових даних за допомогою MATLAB.

Основними задачею дисципліни є отримання практичних навичок користування сучасних наборів інструментів MATLAB для прикладних інженерних завдань (напружено-деформаційний аналіз в геодинаміці, розрахунки коригування тощо) та побудови програмних кодів для геопросторового аналізу даних та обробки даних.

Компетенції, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Інтегральна компетентність	ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу інформації, оцінювання сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань. ЗК02. Здатність систематизувати знання та розуміння філософських методологій пізнання, ключових засад професійної етики, які базуються на принципах толерантності, поваги до різноманітності та мультикультурності. ЗК03. Здатність вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю державною мовою за відповідним рівнем ораторської майстерності, демонструвати високий рівень загальнонаукового та професійного понятійного апарату під час презентацій результатів наукових досліджень, формувати наукові тексти в письмовій формі, організовувати та проводити навчальні заняття, використовуючи прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби. ЗК04. Здатність ініціювати та проводити оригінальні наукові дослідження, ідентифікувати актуальні наукові проблеми, здійснювати пошук та критичний аналіз інформації, продукувати інноваційні конструктивні ідеї та застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних і нетипових завдань.

	<p>ЗК05. Здатність до цілеспрямованого та наполегливого самовдосконалення, усвідомлення соціально-моральної та етичної відповідальності за одержані наукові результати.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>ФК01. Володіння актуальною інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері професійної діяльності.</p> <p>ФК02. Здатність використовувати сучасні методи фізичного, математичного моделювання, статистичного аналізу та прогнозування із використання новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів у сфері професійної діяльності.</p> <p>ФК03. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.</p> <p>ФК04. Здатність проводити експериментальні дослідження, виконувати кількісну та якісну оцінку їх результатів, систематизувати та формулювати експертно-аналітичні висновки, інтегруючи знання з суміжних дисциплін при розв'язанні наукових проблем в галузі.</p> <p>ФК05. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері геодезії та землеустрою та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних виданнях з геодезії та землеустрою та суміжних галузей.</p> <p>ФК07. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних, геоінформаційні системи, спеціалізоване програмне забезпечення та інші електронні ресурси у наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.</p> <p>ФК08. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.</p>

Програмні результати навчання

Професійні результати навчання	<p>Деталізовані результати навчання за ОНП «Геодезія та землеустрій» спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій»</p> <p>ПР 04. Демонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження достатнього рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в галузі.</p> <p>ПР 05. Вміти виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в галузі професійної діяльності.</p> <p>ПР 06. Вміти застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у галузі професійної, дослідницько-інноваційної та/або науково-педагогічної діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі</p> <p>ПР 07. Мати передові концептуальні та методологічні знання з геодезії та землеустрою і на межі предметних галузей. Володіти сучасними інформаційними технологіями для розроблення, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.</p> <p>ПР 08. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, геодезичних вимірювань, даних ДЗЗ, ринку нерухомості) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні науково-технічні джерела.</p> <p>ПР 09. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з геодезії, землеустрою, кадастру, моніторингу земель та об'єктів будівництва, геоінформаційних систем і оцінювання нерухомості та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо проблеми.</p> <p>ПР 10. Демонструвати вміння самостійно ставити та розв'язувати відповідні організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів доброчесності та відповідальності за успішний кінцевий особистий та командний результат на основі сучасної теорії і практики організації та управління функціонуванням науково-професійних видів діяльності</p>
---------------------------------------	---

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1

«Основи MATLAB та аналіз даних» (10 годин)

Тема 1. Основи MATLAB

1. Вступ до курсу
2. Основи MATLAB
3. MATLAB як інструмент візуалізації

Тема 2. Аналіз даних та статистика

1. Візуалізація 2D та 3D даних в геодезичних задачах
2. Аналіз даних в геодезичних задачах
3. Універсальна статистика
4. Аналіз часових рядів
5. Просторові дані
6. Багатовимірна статистика

Змістовий модуль 2

«Інструменти MATLAB в геодезії» (10 годин)

Тема 1. Побудова графіків.

1. Лінійна регресія
2. Метод найменших квадратів та нелінійна регресія
3. Аналіз Фур'є
4. Поліноміальна інтерполяція

Тема 2. Робота із зображеннями

1. Панель інструментів для картографування MATLAB (імпорт та експорт географічних даних; відображення 2D та 3D карт; веб-картографування)
2. Обробка та відображення зображень
3. Пакет інструментів для картографування MATLAB (Аналіз рельєфу місцевості та підняття; Геометрична геодезія та картографічні прогнози; Представлення даних та перетворення)

Тема 3. Геодезія в MATLAB

1. Геодезичні задачі
2. Прикладна геодезія в MATLAB
3. GPS у MATLAB

Теми практичних занять (30 годин)

- Тема 1.** Управління науковою інформацією в MATLAB
- Тема 2.** Візуалізація даних у MATLAB
- Тема 3.** Статистичний аналіз даних
- Тема 4.** Аналіз часових рядів
- Тема 5.** Обробка та відображення зображень
- Тема 6.** Крива підгонки. Лінійна регресія
- Тема 7.** Крива підгонки. Аналіз Фур'є
- Тема 8.** Панель інструментів для картографування MATLAB
- Тема 9.** Аналіз напружено-деформованого стану в геодинаміці в MATLAB
- Тема 10.** Фільтр Калмана у MATLAB

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни основна увага приділяється досягненню синтезу теорії і практики, що сприяє оволодінню слухачами курсу необхідних компетентностей. Для цього використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративні, проблемного викладу, частково-пошукові та дослідницькі.

Для опанування згаданих компетенцій використовуються різні форми проведення занять та контролю.

Основні форми проведення занять: лекції, семінари, практичні заняття, аналіз ситуацій, кейсів, презентація проєктів, круглі столи, самостійне вивчення окремих тем дисципліни.

Основні види самостійної роботи, які запропоновані здобувачам для засвоєння навчальної дисципліни:

- 1) обробка лекційного матеріалу;
- 2) підготовка до практичних занять;
- 3) обробка окремих тем, що не розглядаються на лекціях;
- 4) підготовка до контрольних робіт, тестів, заліку;
- 5) побудова плану особистого наукового дослідження;
- 6) підготовка до публікації тез доповідей статей;
- 7) опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, та сучасних наукових доробок за тематикою дисципліни.

4. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Форми контролю:

- поточний контроль – у формі усної відповіді на кожному лекційному та практичному занятті (також може бути організовано у вигляді тестів та контрольної роботи);
- контроль виконання практичних занять (оформлений проект та його презентація); - контроль оформлення результатів наукового дослідження за темою дисертаційної роботи з урахуванням вивченого матеріалу за дисципліною;
- підсумковий контроль – залік у формі тестування; підсумкова оцінка складається з результату заліку та поточного контролю під час проведення лекційних та практичних занять.

Розподіл балів за змістовними модулями та підсумковим контролем

Поточне оцінювання		Підсумковий тест	Сума балів
Змістові модулі			
1	2		
30	45	25	100

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у Положенні про організацію навчального процесу в Київському національному університеті будівництва і архітектури, ознайомитись з якими можна за посиланням:

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/2019-Положення-про-організацію-навчального-процесу-2.pdf>

5. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Комп'ютер з програмним забезпеченням для проведення лекційних та виконання практичних робіт: MATLAB.
- Комп'ютерний клас оснащений програмним забезпеченням для виконання практичних робіт (MATLAB) та швидкісним доступом до мережі інтернет.
- Мультимедійний проектор.
- Маркерна дошка.
- Мобільний екран.

6. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Система дистанційного навчання і контролю рівня підготовки у КНУБА організована на платформі Moodle, всі матеріали щодо вивчення дисципліни можна знайти за посиланням: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2693>

7. ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає як індивідуальну роботу зі здобувачем, так і роботу в групі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату він отримує за завдання 0 балів.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Martin H. Trauth, MATLAB® Recipes for Earth Sciences, Springer, 2015, 427 p. ISBN 978-3-540-72748-4
2. Martin H. Trauth, Elisabeth Sillmann, MATLAB® and Design Recipes for Earth Sciences. How to Collect, Process and Present Geoscientific Information. Springer, 2013, 292 p., ISBN 978-3-642-32545-8
3. Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB® for Engineers and Scientists. McGraw-Hill Educatin, 2018, 697 p., ISBN 978-0-07-339796-2
4. Gilbert Strang, Kai Borre, Linear Algebra, Geodesy, and GPS. Wellesley-Cambridge Press, 1997
5. Mohinder S. Grewal, Angus P. Andrews, Chris G. Bartone. Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation, and Integration, 2013, ISBN-13: 978-1118447000
6. Mapping Toolbox™ User's Guide
7. Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB, - СПб, БХВ Петербург, 2005. – 640 с.
8. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник Пб.: Питер, 2002. — 608 с

Електронні ресурси

<https://www.mathworks.com/discovery/geodesy.html>