

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра Інженерної Геодезії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

/ Декан факультету

Геоінформаційних систем
і управління територіями



Р.В.Шульц /
«28» 05 2019 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., асистент
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
Інженерної геодезії

Протокол № 15 від « 14 » 05 2019 року

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

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

Протокол № 3 від « 28 » 05 2019 року

Голова НМКС
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2019-2020 рр.

Шифр	Доктор філософії	Форма навчання: денна, вечірня										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	аудиторних у тому числі			КП	КР	РГ	Р			
					Л	Лр	Пз							
193	Геодезія та землеустрій	5	150	50	20	-	30	-	-	100	-	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	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, аналізу та синтезу; ЗК07. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК08. Здатність розробляти проекти та управляти ними.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК01. 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. СК02. Здатність виявляти, ставити проблеми дослідницького характеру в сфері геодезії та землеустрою, оцінювати та забезпечувати якість виконаних досліджень. СК03. Здатність складати програму геодезичного та геоінформаційного моніторингу за природними об'єктами, будівлями і спорудами, іншими штучними об'єктами місцевості та об'єктами землеустрою, ставити експеримент, опрацьовувати моніторингові та експериментальні дані, давати ретроспективні та прогнозні оцінки стану об'єктів моніторингу та розвитку процесів. СК04. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння

англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

СК05. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних, геоінформаційні системи, спеціалізоване програмне забезпечення та інші електронні ресурси у наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК06. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері геодезії та землеустрою та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

СК07. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК08. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті із використанням інноваційних методів і методик викладання фахових дисциплін у сфері геодезії та землеустрою.

СК09. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

Програмні результати навчання

Професійні результати навчання	Деталізовані результати навчання за ОНП «Геодезія та землеустрій» спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій»
	<p>ПР06. Мати передові концептуальні та методологічні знання з геодезії та землеустрою і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.</p> <p>ПР07. 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 літературні дані.</p> <p>ПР08. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері геодезії та землеустрою і дотичних міждисциплінарних напрямках.</p> <p>ПР09. 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 досліджуваної проблеми.</p> <p>ПР10. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку,</p>

оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПР11. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові і технологічні проблеми в геодезії та землеустрої з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

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 початкової 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>