

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра Інженерної Геодезії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декана факультету
Геоінформаційних систем
і управління територіями



/ Р.В.Шульц /

28 05 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Дисципліни спеціальної підготовки за вибором»

«Координатно-часове забезпечення геодезичних досліджень»

(назва навчальної дисципліни)

Шифр	Спеціальність
193	Геодезія та землеустрій

Розробник(и):

Староверов В.С., к.т.н., професор
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Ковальов М.В., старший викладач
(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 (підпис) (прізвище та ініціали) Р.А.Дем'яненко).

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 Назва спеціальності	Форма навчання: денна, вечірня										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР	РГ	Р				
				Разом	Л	Лр					Пз			
			у тому числі											
193	Геодезія та землеустрій	5	150	50	20	-	30	-	-	100	-	залік	5	

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни є забезпечити фундаментальну наукову підготовку аспірантів щодо використання різних систем координат, при виконанні геодезичних та землепорядних завдань; теоретична і практична підготовка аспірантів для цілісного розуміння загальних завдань Геодезії та землеустрою, як наукових знань та можливостей використання наукових основ спецкурсу для розвитку геодезичної та землепорядної галузей.

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

екологічних та правових аспектів.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теми лекційних занять

Лекція 1. Задачі та сучасний стан вищої геодезії та її складових частин (2 год.)

1. Предмет та зміст вищої геодезії та її основні задачі.
2. Основні уявлення про фігуру землі та основні методи вивчення землі та зовнішнього гравітаційного поля у єдиній системі координат та їх змін у часі.

Лекція 2. Основні співвідношення на поверхні земного еліпсоїда (2 год.)

1. Основні рівняння еліпсоїда.
2. Параметри земного еліпсоїда і зв'язок між ними.
3. Основні сфероїдальні функції.
4. Головні нормальні перерізи.
5. Радіуси кривини меридіана і першого вертикала.
6. Диференціали дуг меридіанів і паралелей довжини їх дуг.

Лекція 3. Фізичні і математичні основи координатних систем (2 год.)

1. Астрономічна система координат.
2. Загальні відомості про визначення астрономічних координат.
3. Геодезична система координат.
4. Система просторових прямокутних координат.
5. Похідні від геодезичної системи координат.
6. Зв'язок між геодезичною системою координат та системою просторових прямокутних координат.

Лекція 4. Міжнародні референц-еліпсоїди. Світові та референсні системи координат (2 год.)

1. Міжнародні служби (служба полюсів, служба обертання землі, служба часу і т.д.)
2. Референц-еліпсоїд Красовського. Система координат 1942 року (СК-42). Система координат 1968 року (СК-63).
3. Міжнародний геоцентричний еквіпотенціальний еліпсоїд обертання GRS 1980 року і геодезична референсна система 1980 року (Geodetic Reference System).
4. Міжнародна земна референсна система координат ITRS/ITRF
5. Європейська земна референсна система координат ETRS/ETRF.
6. Геоцентричний еквіпотенціальний еліпсоїд обертання WGS 1984.
7. Світова геодезична референсна система координат WGS 1984 (World Geodetic System 1984).
8. Українська система координат УСК-2000. Зв'язок УСК-2000 з іншими системами координат .
9. Перманентні станції. Українська перманентна мережа глобальних навігаційних супутникових спостережень (УПМ ГНСС).
10. Системами координат 1995 року (СК-95).
11. Параметри Землі 1990 року (ПЗ-90).

Лекція 5. Загальні відомості про конформне зображення поверхні еліпсоїда на площині (2 год.)

1. Основні положення та визначення .
2. Математичні основи проекції Гаусса-Крюгера.
3. Поперечна проекція Меркатора (ЦТМ).
4. Деякі інші проекції конформного зображення поверхні еліпсоїда на площині (конічна проекція; азимутальна проекція).

Лекція 6. Трансформування координатних систем (2 год.)

1. Введення.
2. Тривимірне перетворення у загальному вигляді (перетворення Гельмерта).
3. Недоліки перетворення Гельмерта та інші підходи.
4. Тривимірне перетворення між WGS 1984 та локальної системами координат.
5. Двовірне перетворення.
6. Одновірне перетворення.
7. Диференціальні формули для інших перетворень референц-систем.

Лекція 7. Перетворення координат за Молоденським. Методи побудови трансформаційного поля поправок в координати методом скінченних елементів (2 год.)

1. Двовірні скінченні елементи та їх вибір.
2. Трансформація координат методом прямокутних скінченних елементів (інтерполяція сплайнами Ерміта-Оверхаузера; побудова тривимірного ґрида методом середнього квадратичного прогнозу)
3. Афіне трансформування координат трикутними скінченними елементами.

Лекція 8. Алгоритми перетворення та трансформація координат (2 год.)

1. Вихідні дані та вибір референцної поверхні перетворення координат.
2. Перетворення геодезичних координат в прямокутні координати X та Y в проекції Гаусса-Крюгера.
3. Перетворення координат X та Y в проекції Гаусса-Крюгера в геодезичну систему координат B, L .
4. Перетворення координат з однієї прямокутної системи координат в іншу.
5. Алгоритм трансформування координат по опорних точках на площині.
6. Перетворення координат з системи СК-42 у систему СК-63.
7. Перетворення координат з системи СК-63 у систему СК-42.

Лекція 9. Програмно-методичний комплекс для трансформації геодезичних координат (4 год.)

1. Призначення та мета задачі
2. Архітектура програмно-методичного комплексу.
3. Установка та вимоги по роботі з комплексом.
4. Загальний опис програмно-методичного комплексу.
5. Використання програмного модуля «CREDO» для перетворення координат.

Теми практичних занять

Заняття 1 (2 год.)

Переобчислення геодезичних координат у просторові прямокутні.

Переобчислення просторових прямокутних у геодезичні координати.

Заняття 2 (2 год.)

Переобчислення геодезичних координат у плоскі прямокутні.

Переобчислення плоских прямокутних координат у геодезичні.

Заняття 3 (2 год.)

Переобчислення координат у системі СК-42 у систему координат СК-63.

Переобчислення координат у системі СК-63 у систему координат СК-42.

Заняття 4 (2 год.)

Переобчислення координат у системі WGS 1984 у систему координат УСК-2000 (за Гельмертом).

Переобчислення координат у системі УСК-2000 у систему координат WGS 1984 (за Гельмертом).

Заняття 5 (2 год.)

Переобчислення координат у системі WGS 1984 у системі координат УСК-2000 (за методом скінченних елементів).

Переобчислення координат у системі УСК-2000 у систему координат WGS 1984 (за методом скінченних елементів).

Заняття 6 (2 год.)

Переобчислення координат перманентної станції у системі ITRS/ITRF у систему координат УСК-2000.

Заняття 7 (18 год.)

Робота в програмному комплексі «CREDO». Перерахунок координат з однієї системи координат в іншу за такими методами: зсув по координатним осях і по висоті; афінний метод перетворення; перетворення за Гельмертом; прямокутні координати в геодезичні.

Приведення координат пунктів в єдину систему.

Установка параметрів зв'язку систем координат.

Визначення ключів місцевої системи координат.

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
Лекційні заняття										
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	55	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 «CREDO» (учбова версія).
- 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

Базова

1. Хаимов З.С. Основы высшей геодезии. – М.: Недра, 1984. – 356 с.
2. Закатов П.С. Курс высшей геодезии. Изд. 4 , перераб. и доп.– М.: Недра, 1976. - 511с
3. Зданович В.Г., Белоликов А.Н., Гусев Н.А., Звонарев К.А. Высшая геодезия. – М.: Недра, 1970. – 485 с.
4. Двудіт П.Д. Гравіметрія. – Львів, 1998.
5. Закатов П.С. Курс высшей геодезии. – М.: Недра, 1976.
6. Монін І.Ф. Вища геодезія. – К.: Вища школа, 1993.
7. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. – М.: Недра, изд.2-е, 1979.
8. Огородова Л.В., Шимбирев Б.П., Юзефович А.П. Гравиметрия. – М.: Недра, 1978.
9. Пеллинен Л.П. Высшая геодезия. – М.: Недра, 1978.
10. Староверов В.С. Вища геодезія. – К.: КДТУБА, 1996.
11. Староверов В.С., Ковальов М.В. Вища геодезія. Системи координат. Системи висот. – К.: ВЦ «КОМПРИНТ», 2015.
12. Староверов В.С., Ковальов М.В., Опенько І.А. Вища геодезія. – К.: ВЦ НУБіП України, 2018.
13. Яковлев Н.В., Беспалов Н.А., Глумов В.П. и др. Практикум по высшей геодезии. – М.: Недра, 1982.

Допоміжна література

1. Багратуни Г.В. Курс сфероидической геодезии. – М.: Геодезиздат, 1962.
2. Беспалов Н.А. Методы решения задач сфероидической геодезии. – М.: Недра, 1980.
3. Грушинский Н.П. Теория фигуры Земли. – М.: Недра, 1976.
4. Гельмерт Ф.Р. Математические и физические теории высшей геодезии. – М.: Издательство геодезической литературы, 1962.
5. Загребин Д.В. Основы геометрической геодезии. – Л.: Наука, 1981.
6. Загребин Д.В. Введение в теоретическую гравиметрию. – Л.: Наука, 1976.
7. Инструкция по вычислению нивелировок. – М.: Недра, 1971.
8. Красовский Ф.Н. Избранные сочинения. – М.: Недра, 1955.
9. Макаров Н.П. Курс геодезической гравиметрии. – М.: ВИА, 1959.
10. Огородова Л.В., Юзефович А.П. Гравиметрия. – М.: Недра, 1980.

Електронні ресурси

<https://credo-dialogue.ru/tekhnologii/geodeziya.html>