

«Затверджую»

Завідувач кафедри

к.т.н., доц. Дем'яненко Р.А.

« 19 » 05 2020 р.

Розробник силабуса

д.т.н., проф. Шульц Р.В.



СИЛАБУС

Координатно-часове забезпечення геодезичних досліджень

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: <u>193 Геодезія та землеустрій</u>
2) Навчальний рік: <u>2020/2021</u>
3) Освітній рівень: <u>доктор філософії</u>
4) Форма навчання: <u>денна, заочна</u>
5) Галузь знань: <u>19 Архітектура та будівництво</u>
6) Спеціальність, назва освітньої програми: <u>геодезія та землеустрій</u>
8) Статус освітньої компоненти: <u>вибіркова</u>
9) Семестр: <u>5</u>
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Дем'яненко Роман Анатолійович, legend.geodesy@gmail.com
12) Мова викладання: українська, англійська
13) Пререквізити: <u>N/A</u>
14) Мета курсу: 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.

15) Результати навчання:	
№	Програмний результат навчання
1	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.
2	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.
3	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

4	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.
5	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.
6	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.
7	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

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курс робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
20	30	-	-	100	Залік
Сума годин:				150	
Загальна кількість кредитів ECTS				5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				50	

17) Зміст курсу:

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 екіпотенціальний 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 екіпотенціальний 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 проєкції Гаусса-Крюгера.

3. Поперечна проєкція Меркатора (ЦТМ).

4. Деякі інші проєкції конформного зображення поверхні еліпсоїда на площині (конічна проєкція; азимутальна проєкція).

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 скінчених елементів (2 год.)

1. Двовірні скінченні елементи та їх вибір.

2. Трансформація координат методом прямокутних скінчених елементів (інтерполяція сплайнами Ерміта-Оверхаузера; побудова тривимірного ґрида методом середнього квадратичного прогнозу)

3. Афіне трансформування координат трикутними скінченими 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 проєкції Гаусса-Крюгера.

3. Перетворення координат X та Y в проєкції 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.

18) Основна література:

1. Хаймов 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., Юзefович 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.

19) Додаткові джерела:

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.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання							Підсумковий контроль	Сума
ПР04	ПР05	ПР06	ПР07	ПР08	ПР09	ПР10		
10	10	10	5	5	5	5	50	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: 60% (66 pts)**22) Політика щодо академічної доброчесності:**

Студенти можуть обговорювати домашні завдання (якщо вони мають дозвіл), але від них вимагається індивідуальна робота / написання / вирішення будь-якої поданої роботи. Усі авторизовані ресурси, що використовуються, включаючи, але не обмежуючись ними, веб-сайти, повинні бути належним чином цитовані. Будь ласка, обмежте будь-яке використання стільникових телефонів та / або інших електронних пристроїв під час занять заходами, пов'язаними з курсом. Основна увага на уроці має бути взаємодією між студентами та викладачем. Будь-яка інша несанкціонована діяльність може відвернути увагу інших студентів та викладача. Будь ласка, не забудьте взяти з собою в клас калькулятор, щоб ви могли належним чином підготуватися до завдань та / або іспитів. Калькулятори на інших пристроях (комп'ютерах, телефонах тощо) не мають права гарантувати, що студенти не спілкуються з іншими під час іспитів.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3067>