



## Силабус курсу Вища геодезія

Ступінь вищої освіти – бакалавр  
Освітньо-професійна програма «Експертна оцінка землі та нерухомого майна»

Дні занять: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, ауд. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, ауд. \_\_\_\_\_  
Консультації: \_\_\_\_\_, ауд. \_\_\_\_\_

Рік навчання: III, Семестр: V

Кількість кредитів: 4 Мова викладання: українська

### Керівник курсу

ПІП

к.т.н., старший викладач Катерина СМОЛІЙ

Контактна інформація

k.smoliy@wunu.edu.ua, +38 (0352) 47 50 50 \*12272

### Опис дисципліни

Метою дисципліни “Вища геодезія” є дати майбутнім фахівцям необхідні знання з опрацювання результатів геодезичних вимірювань на еліпсоїді і надати необхідні відомості з питань дослідження фігури Землі, а також підготувати їх до вивчення інших дисциплін: картографія, супутникової геодезії тощо.

### Структура курсу

Години (лек. / сем.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2 / 2	Тема 1. Вступ до дисципліни «Вища геодезія».	Предмет та задачі вищої геодезії. Сучасний етап розвитку геодезії. Фігура Землі. Системи координат, що застосовуються у вищій геодезії. Основи теорії поверхонь. Чисельні методи у сфероїдній геодезії.	Тести, питання
4 / 4	Тема 2. Геометрія земного еліпсоїда.	Параметри земного еліпсоїда, зв'язки між ними. Рівняння поверхні еліпсоїда. Зв'язки між координатами. Головні радіуси кривини в даній точці еліпсоїда. Лінійний елемент поверхні еліпсоїда. Довжини дуг меридіана та паралелі. Площа сфероїдальної трапеції. Криві на поверхні еліпсоїда.	Тести, питання
4 / 4	Тема 3. Розв'язування геодезичних задач.	Види геодезичних задач. Короткі історичні відомості. Точність розв'язування головної геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда. Основні шляхи розв'язування геодезичних задач. Диференційні формули. Методи розв'язування головних геодезичних задач на поверхні еліпсоїда. Алгоритми та числові приклади розв'язування головних геодезичних задач.	Тести, питання

4 / 4	Тема 4. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера.	Плоскі координати в геодезії. Загальні відомості про геодезичні проекції. Основні рівняння конформної проекції Гаусса. Перетворення полярних координат. Формули проекції Гаусса-Крюгера. Практика застосування проекції Гаусса-Крюгера. Перетворення координат Гаусса-Крюгера із зони в зону. Числовий приклад опрацювання фрагменту геодезичної мережі а площині в проекції Гаусса-Крюгера.	Тести, питання
4 / 4	Тема 5. Основи теоретичної геодезії.	Сучасні поняття про фігуру Землі та її зовнішнє гравітаційне поле. Відхилення прямовисних ліній та відступи геоїда від земного еліпсоїда. Визначення відступів геоїда (квазігеоїда). Системи висот в геодезії. Редукування геодезичних вимірювань з фізичної поверхні на поверхню земного еліпсоїда. Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування.	Тести, питання
2 / 2	Тема 6. Системи відліку і координат вищої геодезії.	Поняття системи відліку, датуму і системи координат. Модельні та природні координати. Просторові прямолінійна прямокутна та полярна системи координат. Поняття зоряної та земної істинної (миттєвої) систем координат. Геоцентричні системи координат: прямокутна, сферична, еліпсоїдальна. Астрономічна (фізична) і географічна системи координат. Планетографічні топоцентричні (об'єктоцентричні) системи координат: екваторіальна, горизонтна. Топоцентричні горизонтні системи координат: прямокутна прямолінійна і полярна сферична. Зв'язки між основними системами координат. Прямі і обернені геодезичні задачі в просторовій системі координат.	Тести, питання
2 / 2	Тема 7. Земні геодезичні референцні системи.	Нормальний геопотенціал і геодезичні референцні системи GRS80 та WGS84. Призначення, характеристика і основні параметри систем GRS80 та WGS84. Фундаментальні сталі. Умовна небесна референцна система ICRS та її реалізація. Геоцентрична референцна система ITRS. Основи перетворення від небесної до земної системи координат.	Тести, питання
2 / 2	Тема 8. Міжнародна земна референцна система ITRS.	Умови запровадження ITRS. Поступальний та обертальний рухи Землі. Обертання Землі, рух полюсів, параметри орієнтації Землі. Теорія прецесії- нутації. Умова NNR. Мережі станцій спостережень супутниковими методами. Центри опрацювання і аналізу даних. Розв'язки ITRF системи ITRS. Поточні реалізації ITRF системи ITRS. Параметри трансформації. Особливості реалізацій ITRF89 – ITRF97 у порівнянні з наступними поточними реалізаціями. Особливості реалізації ITRF2014.	Тести, питання

2 / 2	Тема 9. Умовні статичні і кінематичні системи регіонального та національного масштабів.	Визначення статичної та кінематичної системи. Підстави створення регіональних та локальних систем. Кінематичні системи відліку та їх географічне розташування. Модифікації та географічне розташування регіональних статичних систем. Європейська земна референсна система ETRS89. Реалізації ETRF системи ETRS89. Трансформації з ITRF до ETRF. Державна референсна система України УСК2000: підходи і методи створення, реалізація і стан запровадження. Державна геодезична мережа України.	Тести, питання
2 / 2	Тема 10. Системи висот.	Геодезичні, нормальні та ортометричні висоти. Особливості відліку висот у взаємозв'язку з методом геометричного нівелювання. Загальні вимоги до системи відліку висот. Еквіпотенціальна і рівнева поверхні. Футшок як нуль-пункт відліку висот. Нормальна система відліку висот. Теллуроїд. Геопотенціальні числа. Зв'язок нормальних висот і перевищень, які виміряні методом геометричного нівелювання. Системи відліку висот у країнах Європи. Національна система відліку висот України. Європейські нівелірні мережі UELN та UPLN. Європейська вертикальна референсна система EVRS та її реалізація EVRF2000 (UELN-95/98). Параметри зв'язку між національними референсними висотними системами і системою EVRF2000. Особливості вертикальних дат у Міжнародній вертикальній референсній системі IVRS.	Тести, питання

### Літературні джерела

1. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія : підручник. Київ : Знання України, 2015. 463 с.
2. Безродний Д.А. Гравіметрія. Книга 1. Теоретичні основи гравіметрії / Д.А.Безродний. - Київ: КНУ, 2017. – 185с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/gravimetriya1.pdf>
3. Боднар О. І., Фінін Г .С., Унгурян П. Я., Шевченко Р. Ю. , Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посібн. Херсон: Олді+, 2019. 298 с.
4. Веб-джерело <http://digitals.at.ua/news/2020-10>.
5. Гриб О. М. Геодезія та картографія Конспект лекцій. – Одеса: Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ), 2017. – 102с.
6. Дудун Т.В. та ін. Картографічне креслення та комп'ютерний дизайн Навчальний посібник — К. : електронне видання, 2011. — 146 с.
7. Картографія. Терміни та визначення / Київ, Держстандарт України. – ДСТУ 2757-94. – 1994. – 95 с.
8. Марченко О.М. Референсні системи в геодезії: навч. посібник / О.М. Марченко, К.Р. Третяк, Н.П. Ярема. – Львів: Львівська політехніка, 2013. –216с.
9. Математична обробка геодезичних вимірів: навч. посібник / К. О. Метешкін, Д. В. Шаульський; Харк. нац. акад. міськ. госп- ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 176 с.
10. Методичні вказівки для виконання практичних та самостійної робіт з навчальної дисципліни «Цифрова обробка зображень» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.080101 – Геодезія, картографія та землеустрій) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. С. Творошенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 55 с.
11. Печенюк О.О. Вища геодезія . Навчальний посібник. Ч. 1. / О.О. Печенюк - Чернівці: Рута, 2006. – 100 с.
12. Печенюк О.О. Вища геодезія . Навчальний посібник. Ч. 2. / О.О. Печенюк - Чернівці: Рута, 2006. – 112 с.

13. Савчук С.Г. Вища геодезія (Сфероїдна геодезія) / Савчук С.Г.-Житомир: ЖДТУ, 2005 -315 с.
14. Староверов В.С. Вища геодезія. Системи координат. Системи висот: Навчальний посібник / В.С. Староверов, М.В. Ковальов. – К.: НУБіП, 2015. – 194 с.
15. Староверов В.С. Вища геодезія: підручник / В.С. Староверов, М.В. Ковальов, І.А. Опенько. – К.: Медінформ, 2018. – 370 с.
16. Чабанюк В. Реляційна картографія: Теорія та практика. монографія Київ: Інститут географії НАН України, 2018. — 525 с.
17. Шевченко Р. Ю. Картографія: Електронний підручник / Шевченко Роман Юрійович. — К.: ЦНМВ «Кий», 2015. — 230 с.
18. Шаульський Д. В. Конспект лекцій з дисципліни Топографія Конспект лекцій.– Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. –62 с.
19. Intergovernmental committee on surveying and mapping, Australian vertical working surface ( AVWS ), Intergov. Comm. Surv. Mapp. (2019). [https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS Technical Implementation Plan\\_V1.0.pdf](https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS_Technical_Implementation_Plan_V1.0.pdf).
20. D. Arana, P.O. Camargo, G.N. Guimarães, Hybrid geoid model: theory and application in Brazil, An. Acad. Bras. Cienc. 89 (2017) 1943e1959, <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160802>.
21. T. Fecher, R. Pail, T. Gruber, GOCO05c: a new combined gravity field model based on full normal equations and regionally varying weighting, Surv. Geophys. 38 (2017) 571e590, <https://doi.org/10.1007/s10712-016-9406-y>.
22. W. Liang, SGG-UGM-1: The High Resolution Gravity Field Model Based on the EGM2008 Derived Gravity Anomalies and the SGG and SST Data of GOCE Satellite, GFZ Data Serv, 2018, <https://doi.org/10.11947/j.AGCS.2018.20170269>.
23. G. Blewitt, GPS and space-based geodetic methods, in: T. Herring (Ed.), Treatise on Geophysics, vol. 3, Academic, Oxford, U. K, 2015, pp. 351e390.
24. X. Fang, Weighted total least-squares with constraints: a universal formula for geodetic symmetrical transformations, J. Geodes. 89 (5) (2015) 459e469.
25. Z. Liu, L. Yang, An improved method for spatial rectangular coordinate transformation with big rotation angle, Journal of Geodesy and Geodynamics 36 (7) (2016) 586e590 (in Chinese).
26. N. Wijaya, Land use change detection with Landsat images and geographic information systems: case study in the Metropolitan area of Bandung, Indonesia, Geoplanning J. Geomatics Plan 2 (2) (2015) 82e92, <https://doi.org/10.14710/geoplanning.2.2.82-92>.

### Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ, враховуючи поточне опитування)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)	Разом
20 %	20 %	20 %	40 %	100 %
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 10 балів макс. 50 балів). 2. Письмова робота макс. 50 балів	1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 10 балів макс. 50 балів). 2. Тестові завдання (25 тестів по 2 бали за тест – макс. 50 балів).	1. Написання та захист КПІЗ макс. 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу макс. 20 балів	Тестові завдання (20 тестів по 3 бали за тест – макс. 60 балів). Завдання 1 макс. 20 балів) Завдання 2 макс. 20 балів)	

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом