

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту та
природничих наук
Кафедра цивільної безпеки, охорони праці, геодезії та землеустрою

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи



Віктор КОСТІН

2022 року

СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ООК-23 ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ

IV семестр

Освітній рівень: перший (бакалавр)

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма: ОПП «Геодезія та землеустрій» 2022 року

Обсяг навчальної дисципліни: 6 кредитів ECTS, 180 годин.

Форма підсумкового контролю: іспит.

Час та аудиторія проведення занять: згідно з розкладом –
<http://193.189.127.179:5010/time-table/teacher>

Лектор: Шелковська Інна Миколаївна (кандидат технічних наук, доцент).

Контакти: +38 (097) 496-66-80, e-mail: selkovskaya291@gmail.com

Години прийому та консультації: вівторок, 11.00-13.00. Розміщення кафедри:
м. Кременчук, вул. Першотравнева, 21/1, 7-й корпус, 2-й поверх, к. 7217, 7218

Веб сторінка курсу: <http://krnu.org/course/view.php?id=1042>

Додаткові інформаційні матеріали

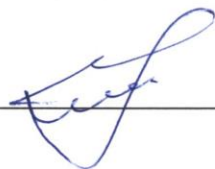
http://document.kdu.edu.ua/met_sp_bak.php?spec=193

Силабус навчальної дисципліни «Вища геодезія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій», підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» та відповідних нормативних документів.

Силабус розробили: доц. кафедри ЦБГЗ, доц.  Інна ШЕЛКОВСЬКА
доц. кафедри ЦБГЗ, доц.  Павло МІХНО

Силабус схвалено гарантом освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій», спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» – кафедри цивільної безпеки, охорони праці, геодезії та землеустрою,

Гарант освітньо-професійної програми  Павло МІХНО

Завідувач кафедри  Сергій СУКАЧ

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Вища геодезія» є обов'язковою навчальною дисципліною ОПП підготовки фахівців зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».

Мета викладання навчальної дисципліни «Вища геодезія» полягає в формуванні знань студентів про методи розв'язання геодезичних задач на поверхні земного еліпсоїда; нормальне та дійсне поле ваги Землі; системи висот; різні системи координат при виконанні геодезичних і землепорядних завдань; визначення поверхні геоїда (квазігеоїда) традиційними і новітніми методами; аналіз точності редуційних величин; вивчення впливу геодинамічних явищ на геодезичні вимірювання.

Завдання дисципліни «Вища геодезія»: навчити студентів розв'язувати головні геодезичні задачі на поверхні земного еліпсоїда і в просторі, обчислювати висоту квазігеоїда за даними астрономо-геодезичних і гравіметричних вимірювань, здійснювати редукування величин з поверхні еліпсоїда на площину в заданій проекції.

Навчальна дисципліна «Вища геодезія» логічно пов'язана з іншими навчальними дисциплінами: «Геодезія», «Математична обробка геодезичних вимірів та основи метрології і стандартизації», «Супутникова геодезія», «Основи інженерної геодезії».

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні компетентності:

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

Програмні результати навчання:

РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.

РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати

робіт, готувати відповідні звіти.

Система знань та умінь після вивчення навчальної дисципліни:

знати:

основні параметри земного еліпсоїда, властивості його поверхні; методи розв'язання головних геодезичних задач; теорію конформного зображення поверхні еліпсоїда на площину; методи обчислення відхилень прямовисних ліній; теорію висот; редуційну задачу геодезії; основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування; призначення, характеристики та основні параметри референціальних систем;

вміти:

виконувати спільне математичне оброблення результатів різномірних високоточних геодезичних вимірювань у гравітаційному полі Землі з метою визначення положення вибраних точок у різних системах координат і значень потенціалу сили ваги у них; визначати довжини дуг меридіанів різної довжини, дуг паралелей, розміри знімальних трапецій та їх площі на поверхні еліпсоїда; виконувати розв'язання сфероїдичного трикутника з вимірними кутами за теоремою Лежандра, за методом адитаментів, з вимірними сторонами за методом Лежандра; розв'язувати головні геодезичні задачі на малі, середні, великі відстані на поверхні еліпсоїда та у просторі; переобчислювати геодезичні координати у прямокутні та навпаки; робити перетворення координат пунктів під час переходу з однієї координатної зони до іншої.

Розподіл годин за видами занять

Вид занять	Кількість годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Лекції	30	10
Практичні заняття	30	8
Самостійна робота студентів	120	162
Усього годин	180	180

Тематика лекцій

Предмет і задачі вищої геодезії. Геометрія земного еліпсоїда. Криві на поверхні еліпсоїда. Розв'язання геодезичних задач. Основи теорії конформного відображення поверхні еліпсоїда на площині. Предмет та задачі теоретичної геодезії. Теорія висот. Редуційна задача геодезії. Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування. Референціальні системи координат у геодезії.

Теми практичних занять

Обчислення довжин дуг меридіанів і паралелей. Розв'язання сфероїдного трикутника. Розв'язання головних геодезичних задач. Розв'язання задач у системі плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Обчислення площ та розмірів рамок знімальних трапецій. Визначення астрономо-геодезичних відхилень прямовисних ліній. Визначення перевищень квазігеоїда. Редукування горизонтальних напрямків у астрономо-геодезичній мережі на поверхню

еліпсоїда. Редукування лінійних вимірювань у астрономо-геодезичній мережі на поверхню еліпсоїда.

Методичні вказівки студентам

Відвідування занять. Студенти мають відвідувати усі лекції, практичні заняття з курсу та дотримуватися термінів виконання усіх видів навчальних робіт, передбачених курсом. Пропущені лекційні, практичні заняття студенти мають опрацювати самостійно.

Виконання практичних робіт. Підготовка до практичних занять передбачає попереднє ознайомлення з темою і завданнями заняття, а також вивчення відповідного матеріалу методичних вказівок. Бали за виконання практичних робіт нараховуються виключно після їх захисту. При цьому максимальним рейтингом оцінюється виконання практичних робіт згідно з розкладом занять за умови їх позитивного захисту.

Самостійна робота полягає у вивченні та доопрацюванні теоретичного матеріалу; підготовці до практичних занять та відповідях на контрольні питання; виконання розрахункової роботи (заочна форма навчання). На самостійну роботу студента відведено 2/3 часу, передбаченого на вивчення дисципліни.

Оцінювання студентів. Під час вивчення дисципліни «Вища геодезія» бали нараховуються за лекції, виконання практичних робіт, розрахункової роботи (заочна форма навчання), модульних контрольних робіт (онлайн-тестів), а також за іспит.

Навчально-методичні матеріали з навчальної дисципліни «Вища геодезія» доступні за посиланнями:

1. Електронний курс «Вища геодезія». Онлайн-система навчання КрНУ [Електронний ресурс] / І. М. Шелковська URL: <http://krnu.org/course/view.php?id=1042> .

Електронний курс використовується також для дистанційного навчання, наприклад, під час карантину, запровадженого внаслідок коронавірусної пандемії, чи у разі інших поважних причин, які не дозволятимуть студенту відвідувати заняття. Спосіб зарахування на курс «Вища геодезія» – самореєстрація студентів у Онлайн-системі КрНУ. Кодове слово отримувати у лектора.

2. Електронний репозитарій КрНУ імені Михайла Остроградського. Методичні вказівки для бакалаврів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». URL: http://document.kdu.edu.ua/met_sp_bak.php?spec=193.

Інформація щодо оцінювання знань

Методи контролю: усне опитування (на всіх видах аудиторних занять), практичні роботи, захист розрахункової роботи (для заочної форми навчання), поточний контроль (у вигляді двох модульних контрольних робіт – онлайн-тестів), підсумковий контроль (іспит).

Під час оцінювання результатів навчання викладач керується Положенням про проведення поточного і семестрового контролю в

Кременчуцькому національному університеті імені Михайла Остроградського (http://www.kdu.edu.ua/uch_otd/polog_pot_semestr_kontrol.pdf).

У КрНУ використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Розподіл балів за вивчення дисципліни «Вища геодезія»

Денна форма навчання

Вид занять	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
Лекції	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	10
Практичні роботи	0	7	0	6	4	7	0	6	0	0	—	30
Поточний контроль:												
МК1	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	—	20
МК2	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	—	20
Іспит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20
Усього	5	12	5	11	9	12	5	11	5	5	20	100

Примітки: T1, T2 ... T10 – теми; МК1 – модульна контрольна робота № 1 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 1); МК2 – модульна контрольна робота № 2 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 2)

Заочна форма навчання

Вид занять	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
Лекції	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	10
Практичні роботи	0	1	0	3	1	5	0	5	0	0	—	15
Розрахункова робота	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	—	15
Поточний контроль:												
МК1	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	—	20
МК2	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	—	20
Іспит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20
Усього	5	6	5	8	21	10	5	10	5	5	20	100

Примітки: T1, T2 ... T10 – теми; МК1 – модульна контрольна робота № 1 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 1); МК2 – модульна контрольна робота № 2 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 2)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно

82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 1

Модульна контрольна робота № 1 містить 20 тестових питань із множинним вибором за тематикою першого змістового модуля (<http://krnu.org/course/view.php?id=1042>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 1 балом, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 2

Модульна контрольна робота № 2 містить 20 тестових питань із множинним вибором за тематикою другого змістового модуля (<http://krnu.org/course/view.php?id=1042>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 1 балом, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання знань студентів денної форми навчання, отриманих на аудиторних заняттях

Номер роботи	Тема	Критерії оцінювання	Оцінки у балах	Максимальний бал
Лекції				
1 модуль*				
1	Предмет і задачі вищої геодезії.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
2	Геометрія земного еліпсоїда.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
3	Криві на поверхні еліпсоїда.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
4	Розв'язання геодезичних задач.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
5	Основи теорії конформного відображення поверхні еліпсоїда на площині.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
	Разом за модулем 1			5
2 модуль				
6	Предмет та задачі теоретичної геодезії.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
7	Теорія висот.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
8	Редукційна задача геодезії.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
9	Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
10	Референційні системи координат.	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
	Разом за модулем 2			5

<i>Практичні роботи</i>				
1	Обчислення довжин дуг меридіанів і паралелей	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 2	4
2	Розв'язання сферічного трикутника	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
3	Розв'язання головних геодезичних задач	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
4	Розв'язання задач у системі плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 2	4
5	Обчислення площ та розмірів рамок знімальних трапецій	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
6	Визначення астрономо-геодезичних відхилень прямовисних ліній	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
7	Визначення перевищень квазігеоїда	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 2	4
8	Редукування горизонтальних напрямків у астрономо-геодезичній мережі на поверхню еліпсоїда	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
9	Редукування лінійних вимірювань у астрономо-геодезичній мережі на поверхню еліпсоїда	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1,5 1	3
	Разом			30

Критерії оцінювання розрахункової роботи (для заочної форми навчання)

№ з/п	Критерії оцінювання	Максимальний бал
1	Правильність розрахунку	6
4	Якість оформлення розрахункової роботи	3
5	Захист роботи	6
	Усього	15

Рекомендована навчальна література

Базова

1. Савчук С. Г. Вища геодезія : підручн., видання друге, доповнене. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2005. 315 с.
2. Двудіт П. Д. Фізична геодезія : навч. посібн. Київ : Експрес, 2008. 202 с.
3. Літнарів Р. М. Основи вищої геодезії : Навчальний посібник для студентів денної і заочної форм навчання з спеціальності 7.070904 – Землевпорядкування та кадастр, Чернівці : ЧДІСІУ, 2002. 147с.
4. Марченко О. М., Третяк К. Р., Ярема Н. П. Референсні системи в геодезії : навч. посібн. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2013. 202 с.

Допоміжна

1. Заблоцький Ф.Д., Заблоцька О.Ф. Англійсько-український геодезичний словник. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2010. 360 с.
2. Петров С. Л. Моніторинг вертикальних зміщень техногенно-навантажених територій геодезичними методами : дис....к. техн. н. : 05.24.01 /Нац. ун-т. «Львівська Політехніка». Львів, 2018. 156 с. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/dissertation/1609/dysertaciyaipetrov.pdf>.
3. Савчук С. Г., Тревого І. С. Про точність перетворення плоских прямокутних координат. *Геодезія, картографія і аерофотознімання* : наук.-техн. збірник. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2001. Вип. 61. С. 117–120. DOI: [10.23939/istcgcap](https://doi.org/10.23939/istcgcap).
4. Савчук С. Г. Побудова сучасних геодезичних референцних систем координат. Львів : НУ «Львівська Політехніка», 2002. С. 62 – 69. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/mar/9335/savchuk.pdf>.
5. Третяк К. Р., Смірнова О. М., Бределева Т. М. Дослідження періодичних змін висотного положення супутникових перманентних станцій світу. *Науковий журнал «Геодинаміка»* Львів, 2012. №1 (12). С. 11 – 29.
6. Шелковська І. М., Підлісна Я. В. Методичні аспекти навчання геодезичних дисциплін для підготовки бакалаврів з геодезії та землеустрою: *Ресурсозберігаючі технології в проектуванні, землевпорядкуванні та будівництві: матеріали всеукр. науч.-практ. інтернет-конф. з між народ. уч-тю, 18-21 квітня 2017 р. Кременчук: КрНУ, 2017. С.331–336.*
7. Шелковська І., Лашко С., Козарь В., Гальченко Н. Особливості опанування геодезичних дисциплін в умовах дистанційного навчання. *Технічні науки та технології* : наук. журнал. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. № 2 (24). С. 251–256.
8. Артамонов В. В., Василенко М. Г., Міхно П. Б., Хохлов О. Г., Шелковська І. М. Проблеми відновлення втрачених пунктів геодезичних мереж. *Вісник ЛНАУ. Архітектура і сільське будівництво*, 2021. № 22. С. 139 – 143. <https://doi.org/10.31734/architecture2021.2.139>.
9. Afrasteh, Y., Slobbe, D. C., Verlaan, M. et al. The potential impact of hydrodynamic leveling on the quality of the European vertical reference frame.

Journal of Geodesy, 95. 2021. Art. numb. 90. <https://doi.org/10.1007/s00190-021-01543-3>.

10. Kenyeres, A., Bellet, J. G., Bruyninx, C. et al. Regional integration of long-term national dense GNSS network solutions. *GPS Solutions*, 23. 2019. Art. numb. 122. <https://doi.org/10.1007/s10291-019-0902-7>.

11. Manuela Seitz et al.: Consistent Realization of ITRS and ICRS, IVS 2012 *General Meeting Proceedings*, p. 314–318
<http://ivscc.gsfc.nasa.gov/publications/gm2012/seitz.pdf>

Інформаційні ресурси

1. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. URL: <https://gki.com.ua/>.

2. Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: <https://land.gov.ua/>.

3. Міжнародна наземна система відліку – International Terrestrial Reference Frame (ITRF). URL: <https://itrf.ign.fr/news.php>.

4. Веб-сайт EUREF – Європейської системи відліку. URL: <http://www.euref.eu>.

5. International VLBI Service for Geodesy & Astrometry. URL: <https://ivscc.gsfc.nasa.gov/index.html>