

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
08 2022 року

СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ООК-14 ГЕОДЕЗІЯ

II, III, IV семестри

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: 17 кредити ECTS, 510 годин.

Форма підсумкового контролю: іспит, диференційований залік.

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

Лектор: Міхно Павло Борисович (кандидат технічних наук, доцент).

Контакти: +38 (068) 636-69-03, e-mail: mikhno1982@gmail.com

Години прийому та консультації: вівторок, 12.00-13.00. Розміщення кафедри: м. Кременчук, вул. Першотравнева, 21/1, 7-й корпус, 2-й поверх, к. 7217

Веб сторінка курсу: <http://krnu.org/course/view.php?id=20>,
<http://krnu.org/course/view.php?id=302>, <http://krnu.org/course/view.php?id=308>,
<http://krnu.org/course/view.php?id=317>

Додаткові інформаційні матеріали

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

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

Силабус розробили: доц. кафедри ЦБГЗ, доц. Міхно Павло МІХНО

доц. кафедри ЦБГЗ, доц. Шелковська Інна ШЕЛКОВСЬКА

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 Міхно Павло МІХНО

Завідувач кафедри Сукач Сергій СУКАЧ

Опис навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Геодезія» має на меті формування у студентів знань з теорії та практики сучасних методів топографо-геодезичних робіт, створення державних геодезичних мереж та геодезичних мереж згущення, які слугують базовою основою просторово-кадастрових досліджень.

Завдання дисципліни «Геодезія» – засвоєння студентами методів і способів створення планових, висотних і просторових геодезичних мереж, виконання наземних і супутникових топографічних знімків місцевості, обробки результатів геодезичних вимірювань, складання топографічних планів і карт.

Рівень знань про класичні та сучасні способи і методи геодезії як навчальної та наукової дисципліни, отриманих в результаті вивчення навчальної дисципліни, має дозволити студенту у майбутній професійній діяльності успішно і якісно розв'язувати завдання, пов'язані зі створенням геодезичної основи, виконанням топографічного знімання та складанням топографічних планів. Зокрема, теоретичний курс в тому числі розглядає питання, які входять до переліку питань до іспиту для отримання сертифікату інженера-геодезиста.

Навчальна дисципліна «Геодезія» логічно пов'язана з іншими навчальними дисциплінами: «Вища математика», «Вища геодезія», «Вступ до спеціальності», «Землеустрій», «Математична обробка геодезичних вимірів та основи метрології і стандартизації», «Картографія», «Основи інженерної геодезії», «Супутникова геодезія», «Фізика», «Фотограмметрія та дистанційне зондування».

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

Загальні компетентності:

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні компетентності:

СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері 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.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

СК 12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

СК14. Здатність застосовувати знання з геології, геодезії, землеустрою та кадастру для геодезичного і землевпорядного забезпечення діяльності на територіях техногенного навантаження і природно-заповідного фонду

Програмні результати навчання:

РН04. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

РН06. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.

РН07. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

РН08. 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.

РН09. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

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

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

Система знань і умінь після вивчення навчальної дисципліни:

знати: теоретичні основи геодезії; принципи організації геодезичних робіт в Україні; види, призначення геодезичних мереж та їх роль у земельно-кадастровому процесі; методи створення державних геодезичних мереж; принципову схему побудови державної планової та висотної основи та її точність; принципи створення геодезичних мереж згущення; цілі та методи створення знімальних геодезичних мереж; сучасні методи виконання топографічних знімів; завдання геодезичного моніторингу земної поверхні та природних об'єктів; призначення основних геодезичних приладів, вимоги, технічні та метрологічні характеристики, особливості будови; способи кутових, лінійних і висотних вимірювань у геодезичних мережах, джерела похибок геодезичних вимірювань та порядок виконання оцінки точності; методи та способи обробки результатів топографо-геодезичних вимірювань;

уміти: використовувати геодезичне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних вимірювань і оцінки їх точності; складати проекти планових і висотних геодезичних мереж та виконувати розрахунок їх точності; складати та оформляти топографічні плани місцевості; визначати масштаб, номенклатуру карт та планів, географічні та прямокутні координати точок, висоти точок, водозбірні площі, будувати на карті лінії із заданим ухилом та профіль місцевості, обчислювати площі ділянок; визначати довжини та орієнтирні кути ліній місцевості; користуватись властивостями випадкових похибок; визначати критерії точності польових вимірювань; виконувати обробку результатів кутових, лінійних та висотних вимірювань; розв'язувати пряму та зворотну геодезичні задачі, виконувати математичну обробку теодолітних ходів; виконувати компарування мірних приладів та вимірювати довжину лінії мірною стрічкою, рулеткою та нитковим віддалеміром; виконувати розрахунок точності мереж тріангуляції, трилатерації і полігонометрії; визначати форму полігонометричного ходу; вибирати типи центрів та знаків для закріплення пунктів полігонометрії; виконувати перевірки, юстування теодолітів, електронних тахеометрів і візирних марок та приводити їх в робоче положення; вимірювати горизонтальні та вертикальні кути теодолітом та електронним тахеометром у полігонометрії та тріангуляції різними способами; розраховувати точність центрування теодоліта і візирної марки, визначати елементи приведення; вимірювати лінії в полігонометрії електронними геодезичними приладами; прив'язувати полігонометричні ходи до пунктів державної мережі способами кутових засічок, лінійними засічками, до стінних знаків; виконувати попередні обчислення і оцінку точності польових кутових і лінійних вимірювань у полігонометрії та тріангуляції; здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні та природних об'єктів; виконувати

рекогностування і проектування теодолітних ходів; обирати сучасні прилади та обладнання для виконання топографічного знімання; складати абрис горизонтального знімання, обирати оптимальні методи горизонтального знімання, складати план горизонтального знімання; складати абрис, виконувати тахеометричне знімання, обробляти журнал та складати план тахеометричного знімання; встановлювати мензулу на станції, виконувати перевірки і юстування мензули і кіпрегеля; створювати геометричну мережу та прокладати мензульні ходи; виконувати мензульне знімання ситуації і рельєфу; виконувати проектування та розраховувати точність нівелірних мереж згущення; вибирати типи реперів для закріплення запроектованої мережі, виконувати польові і камеральні роботи при побудові висотних мереж згущення; виконувати перевірки та юстування технічних, точних та високоточних нівелірів; вимірювати перевищення геометричним нівелюванням; виконувати нівелювання II, III та IV класу, тригонометричне та технічне нівелювання.

Розподіл годин за видами занять

Вид занять	Кількість годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Лекції	58	18
Практичні заняття	56	16
Лабораторні роботи	56	16
Самостійна робота	340	460
Всього годин	510	510

Тематика лекцій

Топографічні плани та карти, системи координат. Методи геодезичних вимірювань кутів, ліній та перевищень. Традиційні методи топографічного знімання. Принципи побудови геодезичних мереж. Планові геодезичні мережі згущення. Польові вимірювання у полігонометрії згущення. Прив'язні роботи та попередні обчислення в полігонометрії. Висотні геодезичні мережі згущення. Державні геодезичні мережі.

Теми практичних занять

Визначення кутів орієнтування. Розв'язування задач на топографічних планах і картах. Камеральна обробка результатів вимірювання кута технічним теодолітом. Камеральна обробка результатів вимірювання довжини лінії рулеткою. Камеральна обробка результатів вимірювання перевищення технічним нівеліром. Розв'язування прямої та оберненої геодезичних задач. Обчислення координат точок, визначених прямою та оберненою засічками. Зрівнювання теодолітного ходу. Камеральна обробка журналу технічного нівелювання. Камеральна обробка журналу тахеометричного знімання, складання топографічного плану. Проектування полігонометрії згущення. Розрахунок точності полігонометрії згущення. Прив'язування пункту полігонометричного ходу до стінних орієнтирних знаків. Обернена кутова засічка (задача Потенота). Обчислення поправок за центрування та редуцію

під час кутових вимірювань у полігонометрії згущення. Оцінка точності вимірювання кутів у мережах згущення. Оцінка точності вимірювання ліній у геодезичних мережах електронним тахеометром, GNSS-спостереженнями та за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА. Проєктування та розрахунок точності нівелірних мереж згущення. Проєктування та розрахунок точності ланки тріангуляції 3-го класу. Зрівнювання геодезичних мереж полігонометрії і тріангуляції наближеними методами. Зрівноваження полігонометричної мережі 3-го класу методом послідовних наближень.

Теми лабораторних занять

Вимірювання вертикальних кутів технічним теодолітом. Вимірювання горизонтальних кутів технічним теодолітом. Компарування мірних стрічок та рулеток. Вимірювання ліній мірними стрічками та рулетками. Будова нівеліра. Перевірки та юстування нівеліра. Вимірювання перевищень геометричним нівелюванням. Вимірювання перевищень тригонометричним нівелюванням. Прокладання теодолітного ходу. Виконання технічного нівелювання. Виконання горизонтального знімання місцевості. Виконання тахеометричного знімання технічним теодолітом. Вимірювання горизонтальних кутів у полігонометрії згущення способом кругових прийомів. Вимірювання кутів і ліній у полігонометрії згущення електронним тахеометром. Прив'язування пункту полігонометричного ходу способами кутових засічок електронним тахеометром. Експорт результатів вимірювань з електронних тахеометрів. Прив'язування пункту полігонометричного ходу лінійною засічкою. Прокладання нівелірної ходи III-го класу. Зрівнювання нівелірної ходи III-го класу. Виконання нівелювання I класу високоточним нівеліром. Виконання супутникових спостережень одночастотним GPS-приймачем та опрацювання їх результатів.

Індивідуальне завдання

Курсовий проєкт «Проєкт планово-висотної основи для топографічного знімання масштабу 1:5000». У контексті академічної свободи та індивідуальної траєкторії навчання для виконання індивідуального завдання студент має право запропонувати свій об'єкт дослідження і вихідні дані.

Методичні вказівки студентам

Відвідування занять. Студенти мають відвідувати усі лекції, практичні та лабораторні заняття. За неможливості відвідати заняття треба інформувати викладача. При цьому студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів навчальних робіт, передбачених програмою навчальної дисципліни. Пропущене лекційне заняття студент опрацьовує самостійно, з виконанням і захистом реферату за темою пропущеного заняття. Практичні та лабораторні заняття студент відпрацьовує у присутності викладача.

Виконання практичних і лабораторних робіт. Розв'язання завдань до практичних та лабораторних робіт повинно відповідати визначеним у методичних вказівках вимогам, та містити результати вимірювань, розрахунок

із наведенням необхідних креслень на підставі індивідуальних вихідних даних за відсутності ознак повторюваності та плагіату. Бали за виконання та захист усіх практичних та лабораторних робіт, що передбачені програмою дисципліни, нараховуються виключно після їх захисту (відповіді на контрольні питання). При цьому максимальним рейтингом оцінюється виконання усіх практичних та лабораторних робіт згідно з розкладом занять за умови їх захисту. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до усіх учасників навчального процесу, бути уважним та дисциплінованим, дотримуватися строків виконання навчальних завдань.

Самостійна робота. Самостійну роботу треба планувати на весь період навчання. Опрацьований матеріал потрібно занотувувати (конспектувати). Самостійна робота студента передбачає підготовку до практичних, лабораторних робіт, виконання курсового проєкту. Курсовий проєкт студент має виконувати індивідуально, керуючись власними знаннями, уміннями, навичками, та вимогами академічної доброчесності ([http://www.kdu.edu.ua/Documents/Kodeks_akadem_etyky_KrNU.p df](http://www.kdu.edu.ua/Documents/Kodeks_akadem_etyky_KrNU.pdf)). Посилання на всі використані джерела повинні бути оформлені належним чином.

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

1. Електронні курси Онлайн системи навчання КрНУ: «Геодезія_2 семестр_1 змістовий модуль» (<http://krnu.org/course/view.php?id=20>), «Геодезія_2 семестр_2 змістовий модуль» (<http://krnu.org/course/view.php?id=302>), «Геодезія_3 семестр» (<http://krnu.org/course/view.php?id=308>), «Геодезія_4 семестр» (<http://krnu.org/course/view.php?id=317>). (спосіб зарахування – самореєстрація; кодове слово: прикладнагеод44).

Електронні курси дозволяють проводити дистанційне навчання та оцінювання знань, та містить постійно діюче посилання на відео-конференцію у Zoom – для дистанційного проведення аудиторних занять та консультацій.

2. Електронний репозитарій КрНУ імені Михайла Остроградського. URL: http://document.kdu.edu.ua/met_sp_bak.php?spec=193.

Інформація щодо оцінювання знань студентів

Під час вивчення дисципліни «Геодезія» бали нараховуються студенту за виконання та захист практичних і лабораторних робіт, самостійну роботу, а також за іспит.

Методи контролю: усне опитування, поточний контроль (дві модульні контрольні роботи, семестровий контроль (курсний проєкт, іспит, диференційований залік). 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.

Студент, який першим з групи виконав курсовий проєкт, якісно його оформив за відсутності помилок у розрахунках, отримує максимальну кількість

балів автоматично, без захисту роботи. Іспит складає студент, який отримав 50 і більше балів. Якщо за результатами поточного контролю студент не набрав 50 балів, він зобов'язаний до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг шляхом перескладання модульних контрольних робіт.

Розподіл балів за вивчення дисципліни «Геодезія»

Вид занять	Сума		
	1 модуль*	2 модуль**	3 модуль***
1	2	3	4
Лекції	10	10	10
Практичні роботи	10	10	20
Лабораторні роботи	10	10	10
Поточний контроль:			
модульна контрольна робота № 1/3/5 (тести)	20	30	30
модульна контрольна робота № 2/4/6 (тести)	30	20	30
Іспит (підсумковий тест)	20	20	–
Усього	100	100	100

Примітка: * – 2 семестр; ** – 3 семестр; *** – 4 семестр.

Розподіл балів, що отримують студенти за виконання курсового проєкту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 50	до 10	до 40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
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 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 40 питань) за тематикою першого змістового модуля (<http://krnu.org/course/view.php?id=20>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 2

Модульна контрольна робота № 2 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 40 питань) за тематикою другого змістового модуля (<http://krnu.org/course/view.php?id=302У>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 3 балами, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 3

Модульна контрольна робота № 3 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 39 питань) за тематикою третього змістового модуля (<http://krmu.org/course/view.php?id=308>). Правильна відповідь (один декілька правильних варіантів серед множини пропонованих) оцінюється 3 балами, неправильна – 0 балів. Якщо студент вибрав не усі правильні варіанти, то оцінку у такому випадку отримує пропорційну кількості правильних варіантів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 4

Модульна контрольна робота № 4 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 21 питання) за тематикою третього змістового модуля (<http://krmu.org/course/view.php?id=308>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 5

Модульна контрольна робота № 5 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 24 питань) за тематикою п'ятого змістового модуля (<http://krmu.org/course/view.php?id=317>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 3 балами, неправильна – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 6

Модульна контрольна робота № 6 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 36 питань) за тематикою шостого змістового модуля (<http://krmu.org/course/view.php?id=317>). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів.

Особливості визначення рейтингу студента за види навчальної діяльності з дисципліни «Геодезія»:

1) Бали за виконання й захист усіх практичних і лабораторних робіт, передбачених програмою дисципліни, нараховуються виключно після їх захисту. При цьому максимальним рейтингом оцінюється виконання усіх практичних і лабораторних робіт згідно із розкладом занять за умови їх відмінного захисту.

2) Модульні контрольні роботи зараховуються студенту лише за умови виконання цих робіт з якістю 50 і більше відсотків.

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

Номер роботи	Тема	Критерії оцінювання	Оцінки у балах	Максимальний бал
1	2	3	4	5
<i>Лекції</i>				
1 модуль*				
1	Предмет, задачі та зміст навчальної дисципліни	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,3 0,2	0,5
2	Форма та розміри Землі. Системи координат	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,3 0,2	0,5

1	2	3	4	5
3	Орієнтування	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
4	Топографічні плани та карти	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
5	Основи математичної обробки геодезичних вимірювань	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,3 0,2	0,5
6	Вимірювання кутів	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
7	Вимірювання ліній	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
8	Вимірювання перевищень	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
9	Загальні відомості про геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,3 0,2	0,5
10	Геодезична знімальна мережа	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
11	Горизонтальне знімання	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
12	Тахеометричне знімання	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
	Разом за модулем 1*			10
2 модуль**				
13	Принципи побудови геодезичних мереж та великомасштабного топографічного знімання сучасними методами	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
14	Проектування полігонометрії згущення та закріплення на місцевості її пунктів	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
15	Кутові вимірювання в полігонометрії згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
16	Лінійні вимірювання в полігонометрії згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
17	Прив'язні роботи в полігонометрії	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
18	Визначення елементів приведення при прив'язних роботах	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
19	Попередня оцінка точності вимірюваних величин у полігонометрії	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
	Разом за модулем 2**			10
3 модуль***				
20	Способи побудови висотних геодезичних мереж згущення, проектування та закріплення	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
21	Польові та камеральні роботи при побудові висотних геодезичних мереж згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
22	Планові державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
23	Висотні державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
24	Просторові супутникові державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
	Разом за модулем 3***			10

1	2	3	4	5
Лабораторні роботи				
1 модуль*				
1	Вимірювання вертикальних кутів технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
2	Вимірювання горизонтальних кутів технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
3	Компарування мірних стрічок та рулеток. Вимірювання ліній мірними стрічками та рулетками.	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
4	Будова нівеліра. Перевірки та юстування нівеліра	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
5	Вимірювання перевищень геометричним нівелюванням	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
6	Вимірювання перевищень тригонометричним нівелюванням	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
7	Прокладання теодолітного ходу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
8	Виконання технічного нівелювання	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
9	Виконання горизонтального знімання місцевості	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
10	Виконання тахеометричного знімання технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
	Разом за модулем 1*			10
2 модуль**				
11	Вимірювання горизонтальних кутів у полігонометрії згущення способом кругових прийомів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
12	Вимірювання кутів і ліній у полігонометрії згущення електронним тахеометром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
13	Прив'язування пункту полігонометричного ходу способами кутових засічок електронним тахеометром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
14	Експорт результатів вимірювань з електронних тахеометрів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
15	Прив'язування пункту полігонометричного ходу лінійною засічкою	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
	Разом за модулем 2**			10
3 модуль***				
16	Прокладання нівелірного ходу III-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2

1	2	3	4	5
17	Зрівнювання нівелірного ходу III-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
18	Виконання нівелювання I класу високоточним нівеліром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
19	Виконання супутникових спостережень одночастотним GPS-приймачем та опрацювання їх результатів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 2 1	4
Разом за модулем 3***				10
<i>Практичні роботи</i>				
1 модуль*				
1	Визначення кутів орієнтування	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
2	Розв'язування задач на топографічних планах і картах	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
3	Камеральна обробка результатів вимірювання кута технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
4	Камеральна обробка результатів вимірювання довжини лінії рулеткою	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
5	Камеральна обробка результатів вимірювання перевищення технічним нівеліром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
6	Розв'язування прямої та оберненої геодезичних задач	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
7	Обчислення координат точок, визначених прямою та оберненою засічками	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
8	Зрівнювання теодолітного ходу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
9	Камеральна обробка журналу технічного нівелювання	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
10	Камеральна обробка журналу тахеометричного знімання, складання топографічного плану	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
Разом за модулем 1*				10
2 модуль**				
11	Проектування полігонометрії згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
12	Розрахунок точності полігонометрії згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
13	Прив'язування пункту полігонометричного ходу до стінних орієнтирних знаків	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1

1	2	3	4	5
14	Обернена кутова засічка (задача Потенота)	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
15	Обчислення поправок за центрування та редукцію під час кутових вимірювань у полігонометрії згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
16	Оцінка точності вимірювання кутів у мережах згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
17	Оцінка точності вимірювання ліній у геодезичних мережах електронним тахеометром, GNSS-спостереженнями та за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
	Разом за модулем 2**			10
3 модуль***				
18	Проектування та розрахунок точності нівелірних мереж згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 2 1	4
19	Проектування та розрахунок точності ланки триангуляції 3-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 2 1	4
20	Зрівнювання геодезичних мереж полігонометрії і триангуляції наближеними методами	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	2 4 2	8
21	Зрівноваження полігонометричної мережі 3-го класу методом послідовних наближень	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 2 1	4
	Разом за модулем 3***			20

Примітки: * – 2 семестр; ** – 3 семестр; *** – 4 семестр.

Критерії оцінювання курсового проєкту

Критерії оцінювання	Національна шкала	Шкала ESTC	100-бальна система
1	2	3	4
Матеріали курсового проєкту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, відзначаються високою графічною культурою і здані викладачеві у визначений термін. Правильних відповідей на контрольні питання 90–100 %	Відмінно	A	90–100
Матеріали курсового проєкту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є незначні недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 82–89 %	Дуже добре	B	82–89
Матеріали курсового проєкту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є допустимі недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 74–81 %	Добре	C	74–81

1	2	3	4
Матеріали курсового проєкту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, але мають недоліки в оформленні, здані викладачеві не у визначений термін (запізнення становить 3-5 дні). Правильних відповідей на контрольні питання 64–73 %	Задовільно	D	64–73
Матеріали курсового проєкту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, але мають значні недоліки в оформленні, здані викладачеві не у визначений термін (запізнення не більше тижня). Правильних відповідей на контрольні питання 60–63%	Задовільно	E	60–63
Матеріали курсового проєкту містять помилки у більшості розрахунків, мають значні недоліки в кресленнях і оформленні пояснювальної записки, здані викладачеві не у визначений термін (запізнення більше тижня). Правильних відповідей на контрольні питання 35–59 %	Незадовільно з можливістю повторного складання	FX	35–59
Матеріали курсового проєкту боти виконані не в повному обсязі, містять грубі помилки у розрахунках і кресленнях, мають суттєві недоліки в оформленні, здані викладачеві не у визначений термін. Правильних відповідей на контрольні питання до 34 %	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	0–34

Рекомендована базова навчальна література:

1. Ващенко В. І., Літинський В. О., Перій С. С. Топографо-геодезичний практикум: навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 428 с.
2. Геодезія. Частина перша; за заг. ред. С. Г. Могильного, С. П. Войтенка. Чернігів : Чернігівські обереги, 2002. 407 с.
3. Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 р. № 646. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF>.
4. ДСТУ 2756-94. Геодезія. Терміни та визначення / К.: Держстандарт України, 1994.
5. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000-1:500: ГКНТА–2-04-02-98. Київ : ГУГКіК, 1999. 155 с.
6. Мороз О. І. Топографія: навч. посібник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2016. 220 с.
7. Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія: Підручник. Частина друга. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 564 с.
8. Островський А. Л., Мороз О. І., Тартачинська З. Р., Гарасимчук І. Ф. Геодезія. Частина перша. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. 440 с.
9. Шевченко Т. Г., Мороз О. І., Тревого І. С. Геодезичні прилади. Львів: Львівська політехніка, 2006. 458 с.

Рекомендована допоміжна навчальна література:

1. Атаманенко Ю. Ю. Оцінка точності визначення відстаней за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА. *Інженерна геодезія*. 2017. Вип. 64. С. 89–99.
2. Артамонов В., Василенко М., Міхно П., Хохлов О., Шелковська І. Проблеми відновлення втрачених пунктів геодезичних мереж. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер.: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2021. № 22. С. 139–143. <https://doi.org/10.31734/architecture2021.22.139>.
3. Артамонов В., Василенко М., Міхно П., Карий В. Створення геодезичної основи для відновлення меж земельних ділянок супутниковими методами. *Технічні науки та технології: науковий журнал*. 2021. № 2 (24). С. 218–226.
4. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія. К.: Знання України, 2015. 463 с.
5. Бачишин Б. Д. Автоматизація геодезичних вимірювань в землеустрої: навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2013. 228 с.
6. Білокриницький С. М. Геодезія: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. 576 с.
7. Геодезичний енциклопедичний словник / За ред. В. Літинського. Львів : Євросвіт, 2001. 668 с.
8. Державна геодезична мережа України [Електронний ресурс]. URL: <https://dgm.gki.com.ua/>.
9. Міхно П. Б., Шелковська І. М., Козарь В. І., Лашко С. П. Особливості стану Державної геодезичної мережі у центральному регіоні України. *Комунальне господарство міст*. Сер.: Технічні науки та архітектура. 2021. Вип. 4 (164). С. 128–135. DOI 10.33042/2522-1809-2021-4-164-128–135.
10. Умовні знаки для топографічних знімків масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. К.: Укргеодезкартографія, 2001. 256 с.
11. Kuhlmann H., Schwieger V., Wieser A., Niemeier W. (2014). Engineering Geodesy – Definition and Core Competencies. *Journal of Applied Geodesy*. Vol. 8. pp. 327–334.

Інформаційні ресурси

1. Електронні курси Онлайн системи навчання КрНУ: «Геодезія_2 семестр_1 змістовий модуль» (<http://krnu.org/course/view.php?id=20>), «Геодезія_2 семестр_2 змістовий модуль» (<http://krnu.org/course/view.php?id=302>), «Геодезія_3 семестр» (<http://krnu.org/course/view.php?id=308>), «Геодезія_4 семестр» (<http://krnu.org/course/view.php?id=317>).
2. Електронний репозитарій КрНУ імені Михайла Остроградського. URL: http://document.kdu.edu.ua/met_sp_bak.php?spec=193.
3. GeoGuide. URL: <http://geoguide.com.ua>.
4. ГС «Українське товариство геодезії та картографії». URL: <https://www.facebook.com/groups/806917306372937/>.
5. Тематичні групи у мобільних додатках Viber, Telegram.